3e JAARGANG No. 5
MEI 1955

RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR UITGAVE

UIT DE INHOUD:

E 55

★

SPIRAAL-TELEVISIE

★

EXAMEN N.R.G.
RADIO-MONTEUR

★

HET A B C
DER ELECTRONENBUIZEN

★

T.V.-ONTVANGER
CINEMA
(SLOT)

★

IETS OVER
CORRECTIE-
SCHAKELINGEN

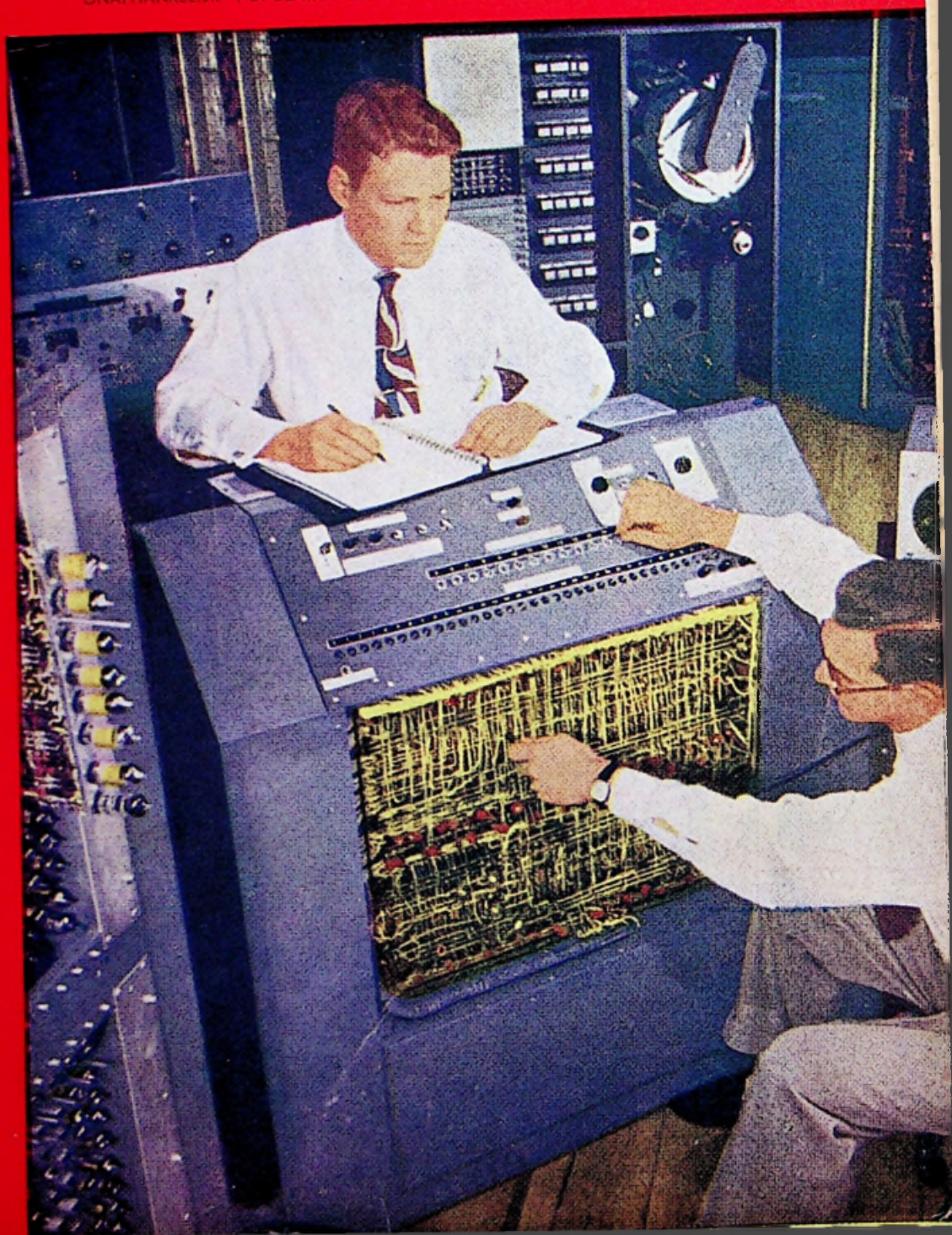
★

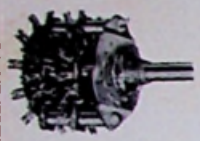
LILLIPUT
ONTVANGERTJE VOOR
HUIS-, TUIN- EN KEUKEN-
GEBRUIK

★

HET METEN VAN
HIGH-FIDELITY
APPARATUUR
door
J. H. M. DEN BREMER
en H. GERRITSEN

60
CENT





ROTERENDE SCHAKELAARS

keramisch

1 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 3.85
1 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 4.40
2 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 6.15
3 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 8.55

SUPER PHENOL

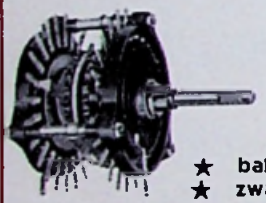
1 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 2.20
2 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 3.30
3 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 4.20
1 dek, 3 standen, 1 m.c., per dek	f 1.60
1 dek, 5 standen, 1 m.c., per dek	f 1.75
1 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek	f 2.30
1 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 2.50
1 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek	f 2.40
2 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje)	f 4.35
2 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek (met kortsluit sectie)	f 4.20
2 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek	f 2.50
2 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 5.60
3 dek, 4 standen, 3 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje)	f 6.75
3 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek	f 5.90
1 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 5.95
2 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 10.25
3 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 16.95

Fabriek voor Radio en Televisie ond.

TOROTOR

Charlottenlund - Denemarken

Kollegievej Tel. Ordrup 5502



EEN INSTRUMENT-SCHAKELAAR VAN UITZONDERLIJKE KWALITEIT

★ bakelieten uitvoering
★ zwaar verzilverde contacten, 6 amp.

1 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 17.25
2 dek, 24 standen, 2 m.c., per dek	f 23.15
3 dek, 24 standen, 3 m.c., per dek	f 37.95

Aantal dekken kan naar behoefte worden opgevoerd

Tumblerschakelaars van Ongekende kwaliteit

Thans leverbaar in de volgende uitvoeringen:

★ METALEN HEFBOOMPJE
★ ZWART BAKELIETEN KNOPJE
★ WIT BAKELIETEN KNOPJE
★ ZWART BAKELIET } m. metalen ring
★ WIT BAKELIET } en hefboompje

Enkelp. afsluiter zwart bakeliet	f 1.10
Enkelp. afsluiter wit bakeliet	f 1.25
Enkelp. afsluiter metalen ring en lang nikkel hefboompje	f 1.40
Dubbelp. afsluiter zwart bakeliet	f 1.35
Dubbelp. afsluiter wit bakeliet	f 1.45
Dubbelp. afsluiter metalen ring en hefboompje	f 1.55
Enkelp. omschakelaar zwart bakeliet	f 1.25
Enkelp. omschakelaar wit bakeliet	f 1.30
Enkelp. omschakelaar metalen ring en lang nikkel hefboompje	f 1.55

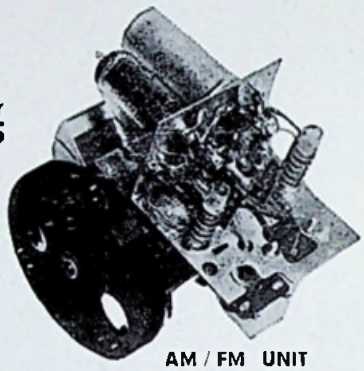
Maak zelf Uw AM/FM super!!

Het speciaal voor ~~RE~~ ontworpen ontwerp

„STUDIO SUPER"

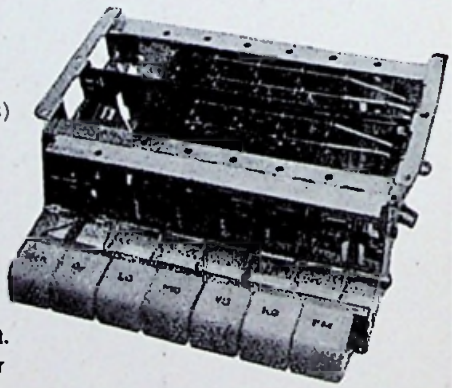
is de eerste en enige professioneie AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw. ★
TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel, gelijkwaardig aan een fabrieksapparaat in de betere klasse!

Compleet bouwmapje met werktekening, principeschema en beschrijving verkrijgbaar bij de handel **f 1.75**



AM / FM UNIT
Permeabiliteits-afstemming voor de F.M.
Code No. 02.017
f 38.50

M.F.TRANSFORMATOREN
Miniatuur, zowel voor A.M. als F.M. met discriminator
Code No. 02013
f 29.75



★ 17 kringen
★ 9 buizen (15 functies)
★ Toonbereik: 60-15.000 Herz
★ Lange golf
★ Midden golf
★ Visserij-band
★ Korte golf
★ F.M.-band
★ Pickup-aansluit.
★ Net-schakelaar
★ Extra luidsprek. aansluiting

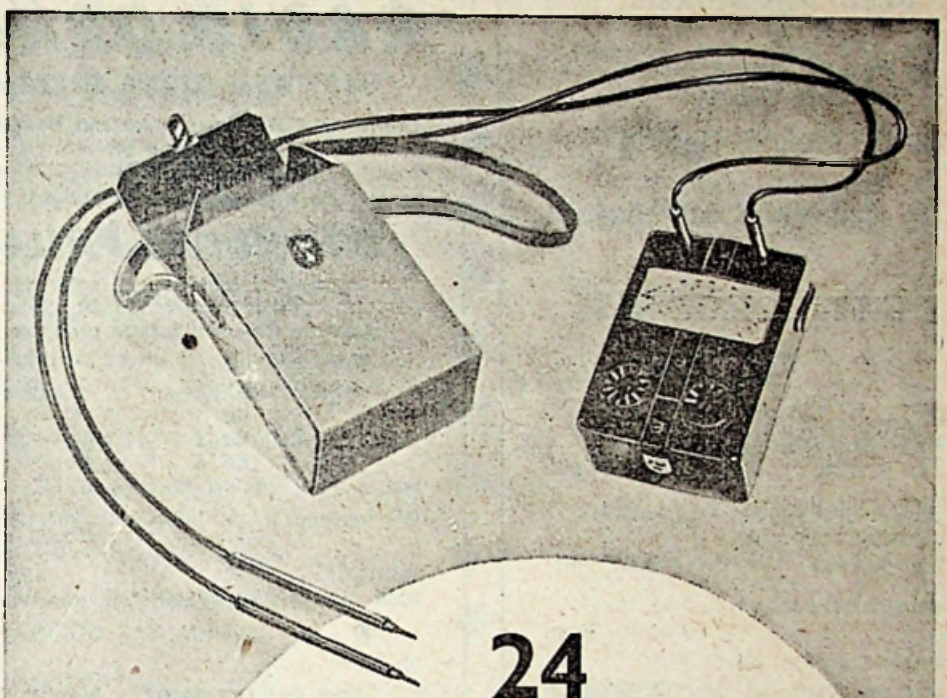
★

DRUKKNOP SPOEL UNIT voor de STUDIO SUPER
Code No. 02.014 **f 48.-**

IMPORTEURS:

N.V. HARAF RADIO

DEN HAAG - TEL. 114125



24
MEETGEBIEDEN
met PHILIPS U.M.A. Model 11

- Universeel Meetapparaat met hoge inwendige weerstand en grote gevoeligheid.

- Gelijk- en wisselspanningen 3-1200 V.
  Gelijkstromen 120 µA.— 3 A.
  Wisselstromen 600 µA.— 3 A.
  Weerstanden 0 ohm—10 Megohm

- Frequentiegebied 40.—10.000 Hz.

- Compleet **fl. 198.— netto**
  met lederen tas en meetpennen.

★ Ook rechtstreeks leverbaar.

PHILIPS NEDERLAND n.v. EINDHOVEN

Het veel besproken

RONETTE

TURNOVER ELEMENT **P X**

thans ook in Nederland verkrijgbaar

Technische gegevens:

CAPACITEIT	1500	pF
SPANNINGSAFGIFTE bij 1000 Hz, 3,16 cm/sec, afgesloten met 120 kΩ, bij 18° C en ± 2 dB	0,19	Volt
SPANNINGSAFGIFTE bij 1000 Hz, 3,16 cm/sec, afgesloten met 500 kΩ, bij 18° C en ± 2 dB	0,3	Volt
NAALDDRUK (afhankelijk van de pickup-arm)	2—6	gram
Effectief bewegende massa bij 1000 Hz	0,008	gram
HORIZONTALE UITWIJKKRACHT voor 0,1 mm	3,0	gram
VERTICALE GEVOELIGHEID (dB beneden horizontale gevoeligheid	—25	dB
INTERMODULATIEVERVORMING bij een naalddruk van 6 gram en een snelheid van 20 cm/sec	< 1	%
FREQUENTIEBEREIK	25—15.000	Hz

Wanneer de TO-284-PX wordt afgesloten met een weerstand van 120 kΩ, heeft dit element een practisch rechte weergavekromme voor normaalplaten voor 78 toeren.

Wordt de TO-284-PX afgesloten met een weerstand van 500 kΩ, dan bereikt men hiermede een rechte weergavekromme voor langspeelplaten, welke zijn opgenomen met de zgn. „ORTHOPHONIC CURVE".

BRUTO PRIJS . . . . . **f 12.50**

INLICHTINGEN VERKRIJGBAAR BIJ:

ACOUSTICAL
HANDEL MIJ N.V.
AMSTERDAM

AMSTEL 252 TEL. 64528

HIER IS

RADIO ORANJE

MET EEN EXTRA UITZENDING

RADIO-AMATEURS van Nederland, België, Luxemburg of waar ook ter wereld !

Vanaf heden kunnen wij U uit voorraad leveren de **fantastisch fraai uitgevoerde PHILIPS SUPER RADIO**

BOUWDOOS PHILONCO

geheel compleet met zelfs de prima PHILIPS LUIDSPREKER 9770 X voor de belachelijk lage prijs van f 160.—

Zeer duidelijk bouw- en werktekeningen.

Ook verkrijgbaar in 3 gedeelten

No. 1 f 60.—
No. 2 f 60.—
No. 3 f 40.—

Het chassis GEHEEL PASKLAAR, dus geen boren

Wij leveren U de bouwdoos uit voorraad onder rembours franco huis

VERDER:
ALLE RADIO-ONDERDELEN uit voorraad leverbaar

● WIJ LEVEREN ALLE GLASPLATEN ●

Bestel nog heden bij:

„HIER RADIO ORANJE" - Kleis H. Kleynjan
Charlotsse Kerksingel 16 a - Rotterdam
Telefoon 7 38 36 Giro-nr. 51 83 95

BEYSCHLAG

opgedampte koolweerstanden
draadgewonden weerstanden
Toleranties 0,5% — 10%

Condensatoren—Weerstanden voor meetdoeleinden enz.

Trapen materiaal

IMPORTEUR:
HANDELSONDERNEMING
W. HAGEN
DEN HOOGEN [illegible] 168
[illegible]

GROOT NIEUWS „PHILONCO'S"

PHILIPS RADIO-BOUWDOZEN

● **DE BOUWDOOS VOOR DE RADIO-AMATEUR** ●

Hiervan bouwt U een prima, prima 6-krings-super met 5 drukknoppen, compleet met luidspreker en 6 moderne „Noval" buizen.
De **„PHILONCO"** bouwdoos wordt geleverd in 3 pakketten, **dus geen grote uitgave ineens.**

De eerste doos: „PHILONCO" AM 3-I kost ƒ 60.— en bevat:

- 2 radiobuizen ECH 81 en EBF 80
- 2 M.F.-transformatoren
- 1 luidspreker-transformator
- 1 voedingstransformator
- 1 electrolytische condensator
  draadsteunen - stekerbusjes - buishouders rubber tules - chassis en bevestigingsmateriaal.

De tweede doos: „PHILONCO" AM 3-II kost ƒ 60.— en bevat:

- 2 radiobuizen EF 86 en EL 84
- 1 afstemcondensator
- 1 spanningscaroussel
- 1 spoelblok met antenne-filterspoel
- 1 aandrijfwiel
  weerstanden met condensatoren en bevestigingsmateriaal

De derde doos: „PHILONCO" AM 3-III kost ƒ 40.— en bevat:

- 2 radiobuizen EZ 80 en EM 80
- 1 luidspreker, type 9770 X
  voorfront met schaal en onderdelen aandrijving
- 2 schaalverlichtingslampjes met houders
- 2 dubbele knoppen
  bevestigingsmateriaal en slervenster voor EM 80

De **TOTAALPRIJS** van de **complete bouwdoos** is dus **SLECHTS ƒ 160.—.**

Montagedraad, snoer en steker worden afzonderlijk geleverd à **ƒ 0.90.**

Deze super is uitsluitend voor AM-ontvangst en heeft de navolgende golfbereiken: 16—51, 175—585 750—2000 meter.

BOUWSCHEMA met uitvoerige beschrijving, montage- en controle-voorschriften, alsmede 9 overzichtelijke schema's en tekeningen, wordt bij aankoop der bouwdoos gratis verstrekt.
Folder met uitvoerige beschrijving en afbeeldingen zenden wij U op aanvraag gratis toe.

„PHILONCO" voor radio-amateurs — „daar kunt U op vertrouwen"

Met recht wordt de "PREFAB SUPER" de "LEKEN SUPER" genoemd

IEDERE LEEK EN AMATEUR KAN DAN OOK DIT TOESTEL BOUWEN. Voor de prijs van de onderdelen behoeft U het ook niet te laten, want die zijn uiterst goedkoop! — Ziet U maar eens:

Speciale **PREFAB**-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus. afmetingen 60 x 25 x 37 cm **f 57.—**

PREFAB	spoelblok, 3 banden, op schakelaar	f 5.25
PREFAB	stel m.f.-transformatoren, 472 kHz	- 4.25
PREFAB	afstemcondensator 2 x 465 pF	- 5.25
PREFAB	grote afstemschaal m. ooghouder, „Kopenhagen"	- 7.95
PREFAB	montagedeel	- 3.25
PREFAB	fluitfilter 472 kHz	- 1.45
PREFAB	voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V	- 8.95
PREFAB	smoorspoel, 60 mA	- 3.35
	Uitgangstransformator	- 4.80
	Elctrolytische condensator 2 x 16 µF, 450 volt	- 1.95
	5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1	- 39.50
	Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 pot.meters, 3 entree's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker	f 17.25

Schema op aanvraag gratis verkrijgbaar

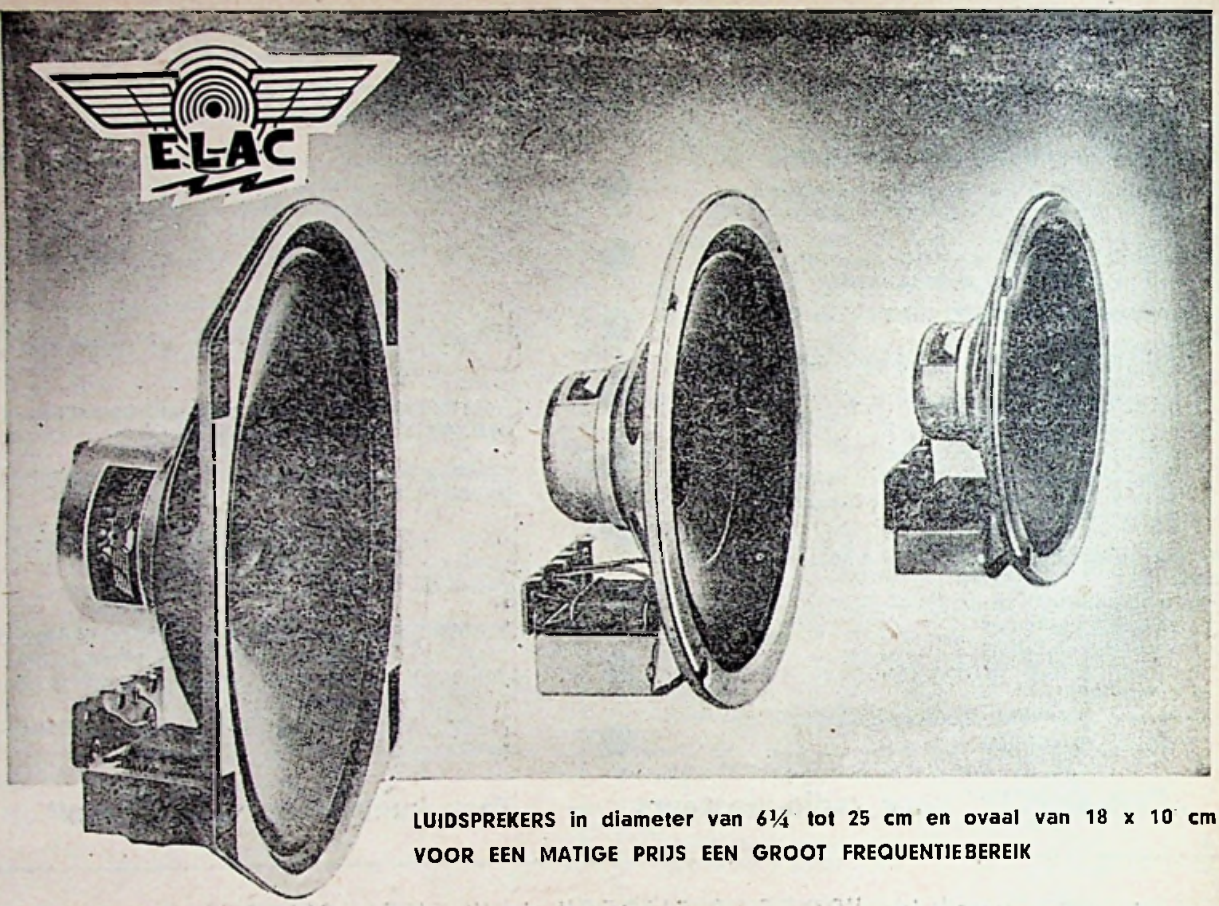
A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 83678-84416-82234-82689 AMSTERDAM (W)

REGELMATIGE VERZENDING NAAR ALLE WERELDDEELEN

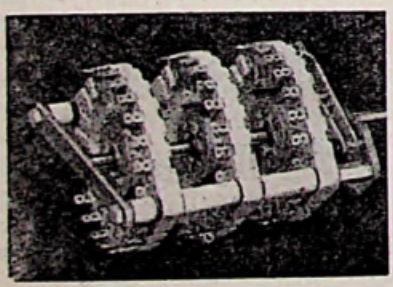
NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS

E·L·AC



LUIDSPREKERS in diameter van 6¼ tot 25 cm en ovaal van 18 x 10 cm
VOOR EEN MATIGE PRIJS EEN GROOT FREQUENTIEBEREIK

MAYR

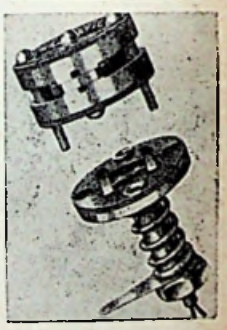


KERAMISCHE SCHAKELAARS
T.V. - KANALEN KIEZERS (f 37.50)
DRUKKNOPUNITS voor TAPE-RECORDERS en RADIO

Super-Fidility sound heads

dubbelspoor
ééngatsmontage
2-zijdig bruikbaar
dubbele levensduur
eenvoudig instellen
ongekend frequentiebereik

BRADMATIC



RADIO RUWID BAUTEILE

RUISARME KOOL-POTENTIO-METERS
van 1 kΩ tot 5 MΩ
lineair en logarithmisch
miniatuur en normaal model

LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE door

TECHNISCH BUREAU
J. TH. VAN REIJSEN
Gasthuislaan 214
Delft - Telef. 22678

BEREC TRADE MARK Batterijen

Voor Radio, Gehoorapparatuur en Zaklantaarns
Enorme levensduur ★

LUXOR

DE **DENKENDE** PLATENWISSELAAR

Met de Luxor platenwisselaar wordt platenspelen een „bijzonder" genoegen. Dank zij de werkelijk sublieme weergave en het feilloze mechanisme, maar speciaal dank zij de **aparte,** zeer practische voordelen.

Automatische saffier-instelling

Bij elke gekozen snelheid wordt geheel automatisch het juiste saffier ingesteld. Verkeerde saffierkeuze en platenbeschadiging is daardoor uitgesloten.

Slechts één knop te bedienen

U bedient bij de Luxor slechts 1 knop tegenover 3 bij andere wisselaars voor: saffieren - snelheden - starten en onderbreken.

Er zijn nog meer gepatenteerde voordelen waardoor de Zweedse platenwisselaar zich onderscheidt. En toch is de prijs slechts **Fl. 185.-** compleet (op cartonnen voetstuk) met 1 jaar schriftelijke garantie.

COUPON Zend mij gratis
- uitvoerige circulaire
- adressen van handelaren*)

NAAM: .....
ADRES: .....
PLAATS: .....

*) Doorhalen wat niet gewenst wordt

Inzenden aan de Importeur:
C.V. Hapé, A'dam-C. Tel. 48882

GELOSO

Hi-Fi 10 watt Balansversterker

door U zelf te maken met originele transformatoren en onderdelen is thans mogelijk

Voedingstransformator nr. 5567	f	23.50
Smoorspoel Z. 321 / 25	-	6.—
Gelijkrichtcel nr. 8418	-	4.75
P.P. Uitgangstransformator nr. 2168	-	14.50

TOTAALPRIJS: onderdelen + chassis met kap + buizen

± f 140.—

- ★ microfoon met gramofoon mengbaar
- ★ aparte hoge- en lage toonregeling
- ★ vaste negatief instelling met cel
- ★ recht van 50—15.000 Hz (± 1 dB)
- ★ aanpassing 1,6 — 2,5 — 3,2 — 5 — 9,3 en 16 Ω

VRAAG UW HANDELAAR
DE COMPLETE BOUWBESCHRIJVING

ad. f —.75

NIEUW **NIEUW**

PHILONCO

RADIO BOUWDOZEN

Met de NIEUWE BOUWDOOZEN

- **PHILONCA AM 3-I**
  inhoudende de buizen ECH 81 en EBF 80, m.f.-transformatoren, luidspreker-transformator, voedingstransformator, electrolytische condensator, draadsteunen, stekerbusjes, buishouders, rubber tules en chassis . . . . . **f 60.—**
- **PHILONCO AM 3-II**
  inhoudende buizen EF 86 en EL 84, afstemcondensator, spanningscaroussel, spoelblok, antenne-filterspoel, aandrijfwiel, weerstanden en condensatoren . . . . . **f 60.—**
- **PHILONCO AM 3-III**
  inhoudende, buizen EZ 40 en EM 80, luidspreker 9770x, voorfront met schaal en onderdelen voor het aandrijfmechanisme, potentiometers, verlichtingslampjes met houders, knoppen en siervenster voor EM 80 . . . . . **f 40.—**

maakt iedere amateur een modern radiotoestel van prima kwaliteit, met 5 druktoetsen spoelblok, 3 golfbanden, physiologische toonregeling, ruime stations namenschaal met vliegwielaandrijving, moderne buizenbezetting.

De **PHILONCO** munt uit door grote gevoeligheid, prima geluidskwaliteit, eenvoudige montage en en heeft een map, inh. een uitvoerige beschrijving, eenvoudige montage- en controle-voorschriften en 9 overzichtelijke schema's en tekeningen.
Een zeer smaakvolle, hoogglans gepolitoerde, kast, speciaal voor dit toestel ontworpen, leveren wij U voor . . . . . **f 75.—**

Verder steeds voorradig onze bekende

ELNORA BOUWSET

- **KB 1600** met Amroh spoelblok en M.F. **f 160.—**
- **KB 1780** als KB 1600, m. gr. kast+oog **f 178.—**
- **KB 2450** m. 7 druktoetsen, TOROTOR spoelblok en M.F. in fraaie kast . . **f 225.—**
  idem met 2 luidsprekers en c.o.-filter **f 245.—**
- **KB 3150** gecombineerde AM/FM ontvanger m. 2 luidsprekers en c.o.-filter **f 315.—**

Verlangt U nadere gegevens of heeft U bijzondere wensen, wij verstrekken gaarne alle inlichtingen of **zenden U onze geillustreerde folder gratis toe.**

Verzendingen door het gehele land onder rembours; boven f 25.— franco

RADIO TECHN. BUREAU

KRANENBURG

Vlaming-straat 29 **GOUDA** **Telefoon 3366**

OP BETROUWBARE ONDERDELEN KOMT HET AAN!

Rosenthal

betrouwbaar
bedrijfzeker!

ROSENTHAL voor uw

DRAADWEERSTANDEN
KOOLWEERSTANDEN
MEETWEERSTANDEN
DRAAIWEERSTANDEN

●

KERAMISCHE
CONDENSATOREN
POTCONDENSATOREN

●

SPOELLICHAMEN
STEUNEN
DOORVOERINGEN
ROSALT-STAVEN/BUIZEN

●

VORMSTUKKEN

ROSENTHAL Rosenthal RIG *HFD VERTEGENW.*

-BREMA-

Valeriusstraat 114 - AMSTERDAM - Telefoon 720752

NIEUWE VERLAAGDE PRIJZEN

Irish Tape.....

nóg langer, nóg beter ! !

THANS LEVERBAAR:

IRISH SOUND PLATE

vervaardigd met **DUPONT** MYLAR POLYESTER BASIS, 1½ mil.
Heeft 7 × grotere trekvastheid dan de overeenkomstige band op acetaatbasis. Ongevoelig voor hoge temperatuur en vochtigheid.
De gevoelige zijde is gepolijst volgens het IRISH Ferrosheen-principe. Hierdoor onbeperkte frequentieweergave en drastische verlaging in slijtage van de opnamekoppen.

5" — 180 m in doos ..... **f 20.80**
7" — 360 m in doos ..... **f 37.75**

IRISH LONG-PLAY TAPE

Evenals **Irish Sound Plate** vervaardigd van **DUPONT MYLAR (1 mil)** en gepolijst volgens het Ferrosheen-principe.

5" — 270 m in doos ..... **f 16.35**
7" — 540 m in doos ..... **f 29.60**

En dan leverbaar de alom bekende:

IRISH TAPE DOMESTIC GRADE

3" — 45 m in doos ..... **f 2.80**
5" — 180 m in doos ..... **f 9.60**
6" — 260 m ..... **f 12.30**
7" — 360 m in doos ..... **f 15.—**

IRISH ACCESSOIRES

Markeringstape
3" — 45 m op reel ..... **f 2.35**
Tape plakband op rolletje ..... **f 1.45**

Ledige plastic reel 3" in doos ..... **f 1.40**
5" in doos ..... **f 2.80**
7" in doos ..... **f 3.30**

Rechtstreeks geïmporteerd uit de Verenigde Staten door :

REMA ELECTRONICS

AMSTERDAM-Z.

LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL

HAAGS RADIO INSTITUUT

LAAN VAN MEERDERVOORT 189 H
Telefoon 33 48 46

ERKEND DOOR HET RIJK

Volledige mondelinge, theoretische en practische DAG- EN AVONDCURSUSSEN

RADIO-TELEGRAFIST
(Rijkscertificaat 1e en 2e klasse)

RADIO-TECHNICUS
(N.R.G.)

RADIO-MONTEUR
(N.R.G. en V.E.V.)

RADIO-REPARATEUR
(V.E.V.)

RADIO-DETAILHANDELAAR
(V.E.V.)

RADIO-ZEND-AMATEUR
(Zendmachtiging)

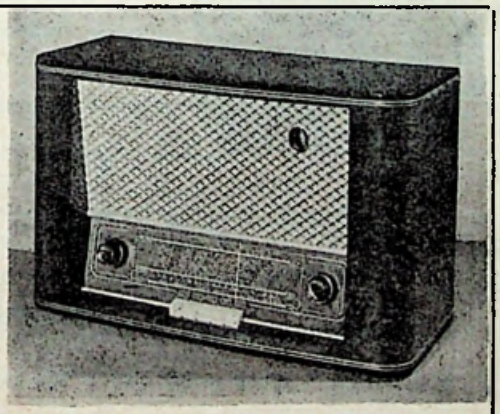
STENTORIAN

„Hi-Fi" Luidsprekers

voor verbetering van de weergave

THANS OOK
Duplex - luidsprekers
en „TWEETERS" in combinatie met 10" en 12" luidsprekers

MULDER-HARDENBERG
AMSTERDAM-Z
MICHEL ANGELOSTRAAT 10 **TELEFOON 791256**



VOOR HET

PHILONCO toestel AM 3

LEVEREN WIJ EEN

a. Prachtige, hoogglans gepolitoerde notenhouten kast (zie afbeelding) compleet met achterwand, in doos voor *f* **75.—**.
Afmetingen: 60 cm lang, 40 cm hoog, 26 cm diep

b. Een COMBINATIE-KAST van dezelfde kwaliteit en ongeveer hetzelfde uiterlijk, geschikt v. inbouw van de Philips platenspeler type AG 2004, uitgevoerd als tafelmodel *f* **95.—**.
Afmetingen: 60 cm lang, 40 cm hoog, 30,5 cm diep, compleet met achterwand en in doos.

LEVERING VOORLOPIG BEPERKT UIT VOORRAAD
BESTELT DUS SPOEDIG !

Radiokastenfabriek DE BRUIN
GOUDA - Gouwe 101 - Telefoon K 1820 - 2204

S. K. F.

LAAGSPANNING-ELECTROLYTEN

gemaakt door de Süddeutsche Kondensatoren Fabrikation, zijn een nieuwe aanwinst voor ons **condensatoren-programma**
en blijken thans reeds een **groot succes** te zullen worden, wegens:

KLEINE AFMETING GOEDE KWALITEIT
FRAAIE PLASTIC AFSCHERMING VAN HET ALUMINIUM HUIS en bovendien nog **LAAG IN PRIJS** ★

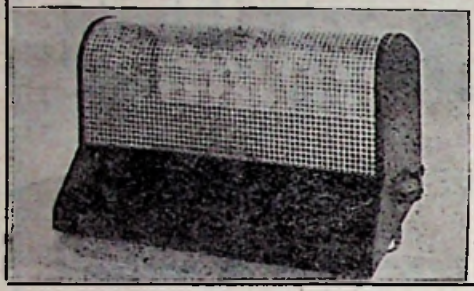
	Werksp. 12/15 V		Werksp. 30/35 V	
	Afm.	Prijs	Afm.	Prijs
10 ΩF	6,5x20 mm	**f 0.75**	6,5x33 mm	**f 0.80**
25 μF	7,5x20 mm	**f 0.80**	7,5x33 mm	**f 0.85**
50 μF	6,5x33 mm	**f 0,83**	8,5x33 mm	**f 0,90**
100 μF	8,5x33 mm	**f 0,90**	12x33 mm	**f 1,10**

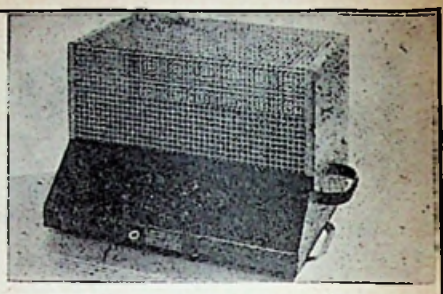
Werksp. 100/110 V		
	Afm.	Prijs
5 μF	6,5x33 mm	**f 0,85**
10 μF	7,5x33 mm	**f 1,32**
25 μF	12x43 mm	**f 1,37**
50 μF	12x50 mm	**f 1,54**
100 μF	18x50 mm	**f 1,95**

PRIJZEN voor capaciteiten van 500, 1000, 5000 μF, alsmede voor werkspanningen van 6/8 V en 70/80 V op aanvraag

UCO **RIOUWSTRAAT 189 - DEN HAAG**
— TELEFOON 111433 —
3e WETERINGDW.STR. 10 - AMSTERDAM
— TELEFOON 31243 —

GELUIDSTECHNISCHE METAALINDUSTRIE **GEHU**

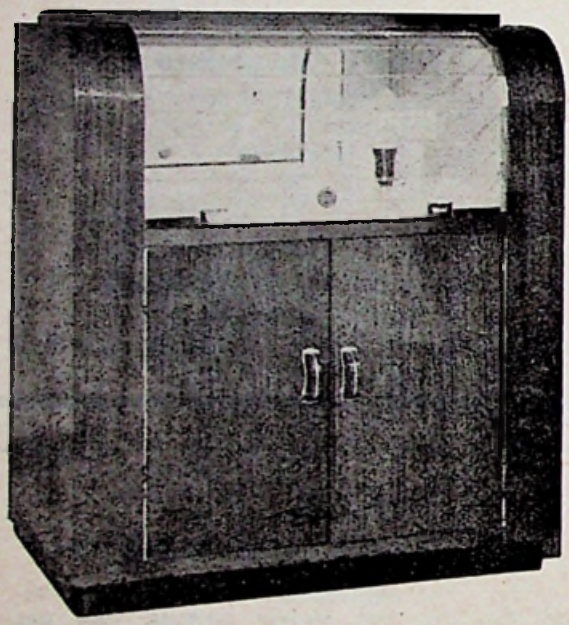




Onze prijzen worden niet verhoogd, maar wel worden vanaf heden al onze modellen met losse montageplaten geleverd. U kunt uw bestellingen richten aan:

HANDELSONDERNEMING HAPRO, Amsterdam
Firma MARTIJN & VAN DIGGELEN, Rotterdam
Handelsonderneming NAHO, Amsterdam
ALFRED LUDERT, Amersfoort
RADIO CREATIONS, BRUXELLES

Levering via de handel



HOOGGLANS NOTEN ONDERZETKAST
voor inbouw wisselaar, met spiegel

f 160.-

HANDEL DE BEKENDE KORTING

Fa CHR. KARSDORP

ROTTERDAM - BLEISWIJKSTR. 21c - TEL. K 1800 - 81692

DE NIEUWE **PRECISION**

UNIVERSEELMETER no. 120

voldoet precies aan al Uw verlangens

44 Meetbereiken :

20.000 Ω per Volt D.C.
5.000 Ω per Volt A.C.

Max. spanning 6000 V.

Max. stroom 12 A.

Max. weerstand 20 MΩ
1 Ω duidelijk afleesbaar

Decibel metingen
—20 tot +77 dB.

Extra ruime schaal

PRIJS f 255.—

Folder met uitvoerige gegevens wordt gaarne op aanvraag toegezonden

LEVERING UITSLUITEND AAN DE HANDEL

Imp.: N.V. INGENIEURSBUREAU **CONNECTOR**

AMSTERDAM - Prnsengracht 634 - Telefoon 34088

DE BESTE IN KWALITEIT! **DE LAAGSTE IN PRIJS!**

ROBOT

RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

vraagt Uw winkelier

TECHN. IND. ROBOT ***AMSTERDAM***

RADIO ELECTRONICA
HET BLAD VOOR DE AMATEUR

MEI 1955

Abonnementen f 6.— per jaar
Dpl. mil. f 4.— p. j.
Voor 11 nrs f 5.50, 10 nrs f 5.— etc.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.15 te worden bijbetaald.
Buitenland f 7.20 per jaar

*

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Velserstraat 2
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

*

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam
Telefoon 84863

*

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

*

MEDEWERKERS:
A. J. ALBREGTS, den Haag
Drs E. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, den Haag
J. H. VAN DOORNE, Soest
H. DORREBOOM, Hilversum
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
W. DE JONGE, Haarlem
H. J. KRIJGER, Haardem
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. D. STIL, Eindhoven
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Zaandam
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

*

TECHNISCHE TEKENINGEN:
F. J. P. HUBERT, Bussum
L. MANS, Hilversum
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

*

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

*

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

*

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

*

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

*

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

E 55

Inleiding

Een rondwandeling door de electronische inzending, die door Dick Elffers en Wim Crouwel is ontworpen en die in het teken van het symbool van de samenwerking staat van N.V. Philips Telecomm. Ind., Heemaf N.V. en P.T.T. ten behoeve van de telecommunicatie brengt ons langs een grote decoratieve wand, waar de werkers — van industrie en P.T.T. een ereplaats hebben gekregen, naar een verhoogd platform van 12 x 12 meter.

Postmechanisatie Facingmachine

Op het platform ziet de beschouwer allereerst een uitbeelding over de voornaamste energie-manifestatie op postaal gebied gedurende de laatste jaren: de postmechanisatie, zoals zij voor het eerst in het postkantoor den Haag ten uitvoer werd gebracht.

Brug

Wanneer de beschouwer dit postale gedeelte naar rechts verlaat, betreedt hij een brede, geleidelijk aflopende brug, die in de lengterichting van de hal loopt en als het ware de ruggegraat ervan vormt.
Aan het andere einde van deze brug bevindt zich een tweede kleiner platform, dat boven een waterbassin „zweeft" en de gelegenheid zal bieden te aanschouwen, hoe de moderne telecommunicatie de werelddelen en oceanen overbrugt.

Radio-telegrafie TOR

Intussen zijn wij in de buurt van onze „oceaan" gearriveerd en is het ogenblik gekomen om op de radio over te gaan; de plaatsing van een telegrafiezender en -ontvanger van Philips vormt de eerste inzet hiertoe en leidt naar de TOR, de door de Nederlandse PTT-ingenieur Van Duuren ontwikkelde apparatuur voor **T**eletype **O**ver **R**adio, met automatische correctie van fouten die tengevolge van atmosferische storingen zijn ontstaan. Dit systeem is in samenwerking tussen P.T.T. en Philips' Telecommunicatie Ind. verder ontwikkeld en wordt een steeds belangrijker „exportartikel" van Nederlands vernuft en industrieel vermogen. De toepassing van TOR-apparatuur wordt de bezoekers getoond aan de hand van een zeer sprekend voorbeeld, n.l. de voor het particuliere verkeer geopende radio-telex-verbinding Amsterdam—New York, die in 1950 juist dank zij deze vinding mogelijk werd gemaakt.
De demonstratie zelf laat zien, hoe de TOR reageert, wanneer er storingen optreden.
Het over te seinen bericht wordt als ponsstrook in de zender gestopt en de TOR begint te werken.
Treden nu storingen op — in de vorm van kraken en weerlichten in onze onweerslucht, dan vraagt de ontvanger om herhaling van het gestoorde letterteken. De zender stopt de uitzending en herhaalt het bewuste letterteken net zolang tot het gaaf doorkomt.

Holland-Radio P.T.T.

Dat de TOR niet alleen betekenis heeft op het traject Amsterdam—New York (met relais-station Paramaribo), wordt duidelijk, als wij verder de rechtstreekse verbindingen van Holland-Radio P.T.T. in het bassin zien aangeduid. Afgezien van de Europese verbindingen zijn dit: Willemstad, Paramaribo, Lima, Rio de Janeiro, Buenos Aires op het westelijk halfrond en Cairo, Karachi, Djakarta, Hollandia, Tokio in het Oosten, verbindingen, waarvan reeds een groot gedeelte met de TOR-apparatuur tot stand wordt gebracht.

Telefonie

In het midden van het telefoongedeelte staat — in de vorm van een moderne hout- en glasconstructie — de centraalpost van de gehele tentoonstelling E 55. Wij zien daarin de telefoniste haar onmisbare werk verrichten. Technisch is het mogelijk ook dit menselijk element „weg te automatiseren", maar dit zou zeer ondoelmatig zijn, omdat iedere abonné dan steeds in het bezit zou moeten zijn van geheel bijgewerkte gidsen, ook van alle toestellen van de huistelefooninstallaties.

De kiezer

In een driedelige vitrine wordt de werking van de nieuwste drukknopkiezer (Unk-kiezer) uiteengezet, alsmede de functie van het netnummer, dat men voor interlocale gesprekken moet draaien.

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

De laatste tijd hebben de dagbladen nog al eens geschreven over de Electronische Rekenmachine, die door grote bedrijven wordt toegepast. Het ligt in de bedoeling dat wij in een der volgende nummers van RE eens dieper zullen ingaan op het „hoe" van dit wonder der 20e eeuw. Hierbij reeds een fotografisch voorproefje, waarbij monteurs het apparaat een laatste controle doen ondergaan

Transmissie

Wenden wij ons naar links, dan staan wij voor de problemen van de transmissie (overbrenging). Een vergelijking van de oude laagfrequentkabel (met 48 dubbeladers voor 48 gesprekken) met de moderne draaggolfkabel, waar voor hetzelfde aantal gesprekken slechts één aderpaar nodig is, laat de veel grotere efficency en materiaalbesparing van de draaggolfkabel zien. Deze indruk wordt nog versterkt door de 5 meter hoge uitbeelding van een „kabelboom", een uitgesplitste draaggolfkabel van 24 x 48 = 1152 verbindingen, met evenveel kiesschijfjes.
Deze geven het aantal gesprekken weer, dat gelijktijdig over een normale 24-aderige draaggolfkabel gevoerd kan worden.

Versterkers

Met kabels en draaggolftelefonie alleen is men er echter nog niet.
De gesprekken moeten, als het om grote afstanden gaat, versterkt worden; dit brengt dus op zulke trajecten de noodzakelijkheid van versterkerstations met zich mede.
De kracht van zo'n versterker wordt hoorbaar gedemonstreerd door een apparaat dat het tikken van een polshorloge versterkt tot indrukwekkende „donderslagen".

Poolster

Na een kijkje op de Poolster, het kabelschip van P.T.T., dat als model zijn werkzaamheden in diorama demonstreert volgt een uitbeelding van het **Mobilofoonverkeer,**
in de vorm van een in de grond verzonken mobilofoonkaart van Nederland met zijn vaste radioposten en enkele modellen van voer- en vaartuigen, die de verschillende mobilofoonmogelijkheden demonstreren.

De radiobuis

Hiermede zijn wij langs een andere weg weer het gebied van de radio binnengewandeld.

Wij staan nu voor een 4 meter hoog model van een radiobuis, dat d.m.v. bewegende lichteffecten de versterkende werking van dit voor de hele radiotechniek essentiele apparaat laat zien. Een reeks kleine modellen geeft een beeld van de ontwikkeling, die de radiobuis sedert zijn ontstaan heeft doorgemaakt - daarnaast worden de toepassingsmogelijkheden op verscheidene terreinen geïllustreerd.

Omroep

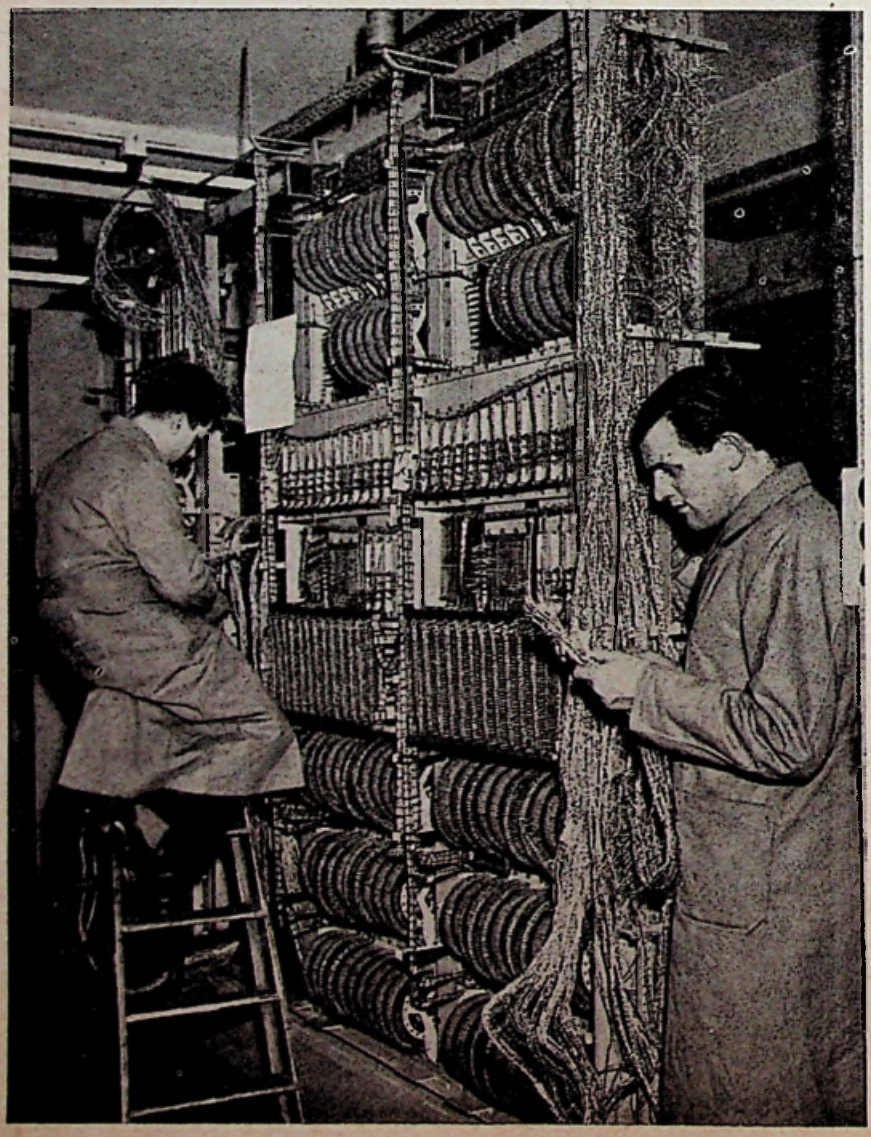
Na deze „instructie" wordt de bezoeker voldoende voorbereid geacht, om iets over omroep en televisie te vernemen.
De eerste aan dit onderwerp gewijde uitbeelding verklaart de werking en de verschillende mogelijkheden van AM, FM en draadomroep, waarbij duidelijk wordt, dat elk van deze drie zijn eigen speciaal gebied en bestaansrecht heeft.
Dit komt ook tot uitdrukking in de volgende vitrine over de zenderzorg van PTT, waar wij de weg van de studio's tot de zenders kunnen volgen, waar het nieuw geprojecteerde en volgens de plannen in 1956 te voltooien FM-zendernet is uitgebeeld, alsmede het muzieklijnnet van de draadomroep.

Televisie.

De volgende stap brengt ons naar de televisie.
Het wezen hiervan wordt in drie delen uitgebeeld:
de weg van de plaats van uitzending tot de plaats van ontvangst; de electronische gang van zaken (dit als een kort filmpje); de toekomstige bestrijking van het Nederlands grondgebied, alsmede de verbindingslijnen van de Eurovisie.
Een model van de reeds ontworpen televisietorens (die gelijktijdig de dragers van de FM-uitzendingen zullen zijn) voltooit deze uitbeelding.

Slot

Met de voorstellingen van omroep en televisie zijn wij reeds onder de brug gekomen, wij staan thans voor de apotheose van de gehele inzending. De plaats onder het grote platform wordt ingenomen door wat in de loop der voorbereidingen door de ontwerpers de „Jules Verne"-tunnel werd gedoopt: een surrealistische, ruimtelijke uitbeelding die uit 3 hoofdelementen bestaat en die tegen de achtergrond van de cosmos en de daarin draaiende aardbol flitsen laat zien van het wereldomvattende werk der telecommunicatie.
Onnodig te zeggen, dat bij een inzending waarbij P.T.T. betrokken is, ook een postkantoor met alle mogelijkheden niet ontbreekt; het dak van dit kantoor wordt gebruikt om verschillende voorbeelden van antennes te laten zien.



Bij de foto:
De Centrale voor alle aansluitingen op de E 55 is van een geheel nieuw type en is ten behoeve van de bezoekers zo overzichtelijk mogelijk opgesteld in de electronische hal.

SPIRAAL-TELEVISIE

WEZEN en WERKING

door

J. M. F. v. d. VEN

De Franse hoekschop voor het slecht verdedigbare doel der huidige televisie-techniek

Wie zich in het kristallen huis der moderne televisie-techniek waagt, zal wel op zijn tenen moeten lopen wil hij geen stukken maken. Dit broze bouwsel is niet zozeer te wijten aan de weinig steekhoudende grondbeginselen, dan wel aan een beperkte technische stabiliteit.

Het ten uitvoer leggen van moderne communicatiemiddelen, waartoe ook de televisie behoort, stelt het bestaan van normen voorop. Het is een even betreurenswaardig als bekend feit, dat de Europeese televise hierbij een internationaal échec leed. Voor zeven landen, die het tot een acceptabele exploitatie brachten, gelden tenminste vijf verschillende normen.

De 100 km.-straal moge daarbij al een excuus zijn, in werkelijkheid is het even erg als, wanneer men voor de Europese spoorwegen van land tot land een andere wielbasis zou gekozen hebben. Al kan men zich nimmer sneller vele vrienden maken dan door zich een fel voorstander te verklaren van een klaarblijkelijke vergissing, daarmede wordt het gemeenschappelijke ongelijk niet weggenomen.

Het ongelijk ligt echter nog dieper in de huidige televisie-techniek ingegraven. Het is een waarheid als een koe, dat allerlei electronische toepassingen van de resultaten, welke het gevolg waren van de onderzoekingen op televisiegebied verricht, hebben geprofiteerd.

De genormaliseerde televisie-techniek van dit ogenblik zelf heeft dit in geen geval gedaan. Grote veranderingen in de normalisatie zijn echter om sociale gronden al even onmogelijk, als zij wetenschappelijk mogelijk en noodzakelijk zouden zijn.

Zulk een wetenschappelijke vrijheid bestaat alleen maar in het domein der "privé-televisie" welke naar buiten treedt onder de naam van industriëele televisie.

Voetstoots daaruit de conclusie te trekken, dat elk industrieel televisiesysteem een revolutie proclameert, ware al zeer onjuist, omdat de meeste dezer systemen slechts "leken-handelbare" vereenvoudigingen zijn van het genormaliseerde systeem.

Toch kan men juist met deze „slappe aftreksels" der televisie-techniek heel wat ervaring opdoen, juist door de vereenvoudigde tendenz.

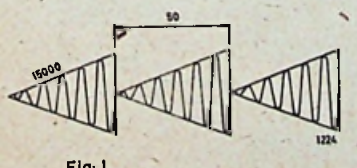


Fig. 1

De benodigde aftastspanning voor het ontstaan van de spiraal heeft een zeer eenvoudige vorm. Men onderscheidt de frequenties 15.000 en 50 Hz

Een doorbraak met onoverzienbare gevolgen

Het is voor een technisch journalist vaak moeilijk uit te maken, wat hij op een bepaald moment op de voorgrond zal moeten stellen, zijn journalistieke ontroering of zijn technische inzichten. Laten we de waarheid gestand doen

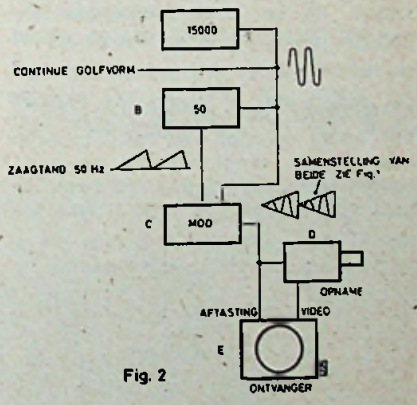
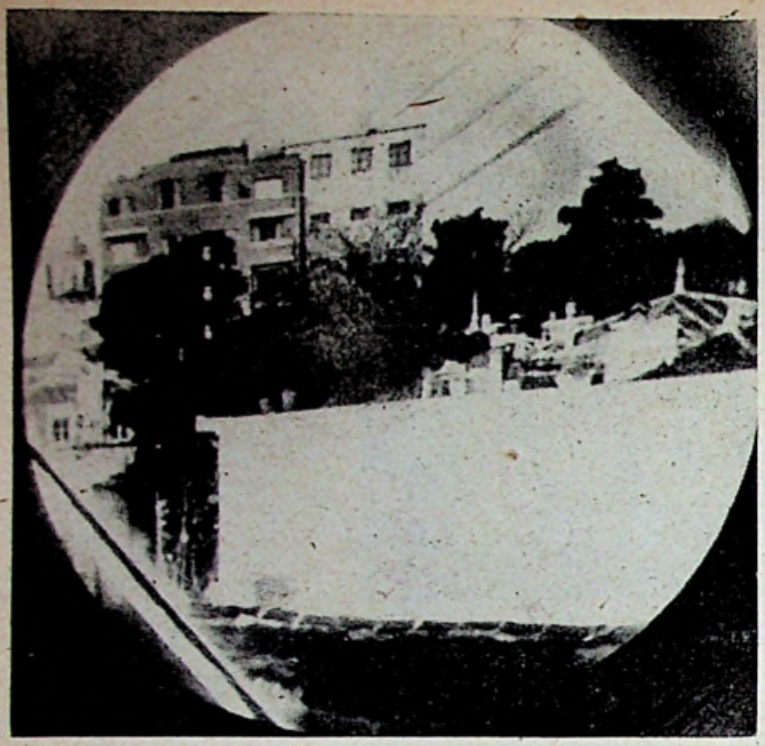


Fig. 2

Blokschema

Eenvoudig kabelsysteem: bij het hier voorgestelde procédé wordt de spiraal niet omgekeerd, doch verspringt van de buitenzijde naar het middelpunt van het beeld door een zaagtand verkregen uit de 15000 Hz-generator, door deling op 50 Hz gebracht.

A = generator 15000 Hz; B = Frequentiedeler 50 Hz met zaagtand; C = Modulator; D = Opnamecamera; E = Ontvanger.



Buiten-opname met hetzelfde systeem op 25 cm-buis.

met te zeggen, dat de nieuwe spiraaltelevisie van de Franse Laboratoires DERVAUX te Boulogne sur Seine door ons ontdekt werd in een goudvissenkom....

Dat was ter gelegenheid van ons bezoek aan de jongste Televisie- en Radio-Salon, die hier ieder jaar te Parijs gehouden wordt. In deze kom lag een zwart buisje met lens en een dun draadje voerde door het water naar een flinke zakportefeuille (zender).

Dit was weer verbonden met een industriele ontvanger, op welks beeldbuis de voorbij zwemmende goudvissen en het bellen makende stenen duikertje vergroot te zien waren.

Natuurlijk konden wij het bij dit uiterlijk alarm niet laten en wij stonden enige dagen later op de drempel van het onder de rook van Parijs gelegen laboratorium, waar wij met de geestelijke vader van dit nieuwe televisiesysteem Ir. Crovella kennis maakten.

Het is deze geleerde en expert die op wiskundige grondslag de moderne televisietechniek een geheel nieuwe mogelijkheid aangaf.

Slechts eenvoud is het kenmerk van het ware. Dank zij dit nieuwe systeem is de televisietechniek aan deze eenvoud toegekomen: te laat misschien voor de huishoudelijke televisie, doch op tijd voor duizend en één nieuwe toepassingen, die helaas niet steeds van humane aard zijn: de kijkende en verkennende projectielen, onderzeeërs, tanks etc.

De visueele cybernetica of het robotisme verschijnt hier reeds in topvorm.

De electronische carousel en het paard der ène grondfrequentie.

Hoe is DERVEAUX er nu in geslaagd zulk een overrompelende eenvoud in haar televisiesysteem te brengen? Om dit te begrijpen, beginnen we bij een der meest opvallende kenmerken van dit nieuwe stelsel: de spiraalvormige aftasting van het beeld.

Overbodig hier te vermeldden, dat dit in de klassieke televisie niet het geval is, maar, dat men daar gebruik maakt van een systeem, dat „regel na regel" vol schrijft, op dezelfde wijze als nu onze schrijfmachine het blad papier op regelmatige wijze met letters bezaait en regelafstanden respecteert.

Deze klassieke methode is het (noodlottig) gevolg van de trouvaille van de Duitse student Nipkow, die het met een snel **ronddraaiende** spiraal er toch op aanlegde een zoveel mogelijk **rechthoekig** beeld te verkrijgen.

Theoretisch veronderstelt dit bij een grotere lijn-frequentie een oneindige straal van de spiraalpunten of een oneindig klein deel van de bruikbare wentelafstand.

Hoewel van deze basis in de moderne televisie-aftasting niets meer is overgebleven, is dit systeem tot op heden toch wel gehandhaafd.

Het enige gevolg daarvan was, een warwinkel van synchronisatie-signalen spanningsgeneratoren en corrigerende signalen, een „tijdverlies", een „vermogenverlies" door een 30 pct. zwartniveau etc. en last but not least een zeer gereduceerde spectrale gevoeligheid. Dit wil zeggen, dat de moderne klassieke televisie voor bepaalde kleuren ongevoelig is en dat het optredende „bandenspectrum" afhankelijk is van de horizontale aftastfrequentie. In economisch opzicht is dit wel een groot nadeel,

Voor deze zaagtand-aftasting stelde Ir Crovella het goede voorbeeld van de radar, om op dit idee te komen.

Tussen een en ander ligt hier dan ook zeker meer dan een toevallig verband.

Deze continue aftasting bestaat nu in het volschrijven van een oppervlak met een spiraalvormige aftastlijn.

Men begint aan de buitenzijde van het beeld en draait, zonder het vlak te verlaten, in een aantal kwasi-cirkelvormige lijnen (in werkelijkheid neemt immers de straal met een evenredig deel af) naar het middelpunt. Wil men nu de „definitie" van zulk een vlak kennen, dan telt men de punten over de middellijn. Dit is het dubbel aantal van het aantal cirkelfiguren.

Zulk een spiraal is nu op een zeer

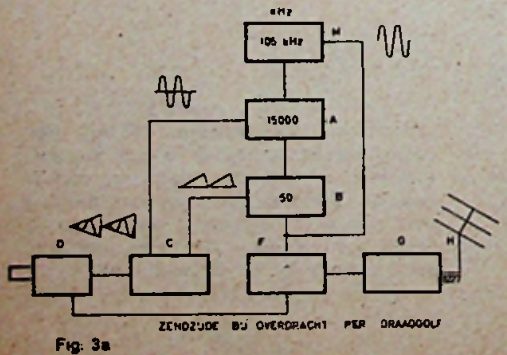


Fig. 3a

Fig. 3a en b: Draaggolfsysteem uitgaande van een grondfrequentie van 105 kHz; zoals men ziet, blijft ook dan het stelsel zeer eenvoudig.

3a als in fig 2 en verder: M = generator 105 kHz; A = frequentiedeler uit E; F = mengtrap van video en aftastsignalen; G = zender; H = antenne

3b als in fig. 2 en verder: K = scheidingsfilter, video en aftastsignalen; A = 15.000 Hz filterspanning; E = ontvanger; L = ontvang-antenne.

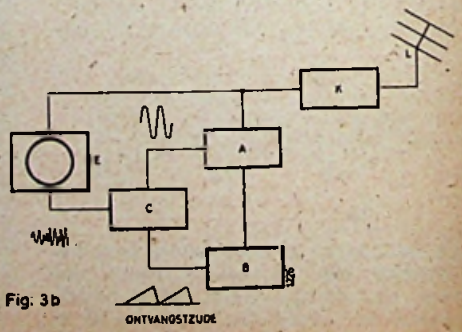
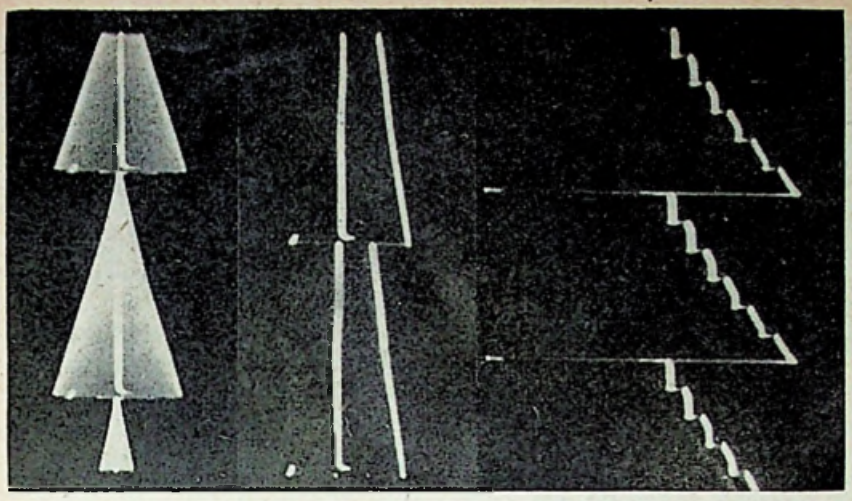


Fig. 3b



De aftastsignalen: Deling door 6 beeldverspringing zaagtand 50 Hz.

eenvoudige wijze op een electronische beeldbuis neer te schrijven: twee sinusoidale spanningen aangelegd aan rechthoekig op elkaar staande afbuigplaten laat men 90° van elkaar verschillen.

Daarmede wordt de spiraal op eenvoudige wijze verkregen.

Voor een continue aftasting heeft men nu verder niets te doen, dan aan het einde van het beeld een snelle terugloop te bevorderen, slechts over de lengte van een helft van het beeld weer naar de buitenzijde, of de schrijfspanningen om te keren en op deze wijze de spiraal langs de zelfde weg weer rustig naar het beginpunt te sturen, natuurlijk dan ook beladen met beeld-signalen.

Afgezien van de eigenlijke voordelen van deze wijze van aftasting voorkomt men aldus terstond veel video-verliezen, als gevolg van allerlei terugloop- en synchronisatie-tijden.

Voor een tijdverlies van 25 pct. komt in het nieuwe systeem slechts 2 pct. voor. Nog steeds afgezien van het essentieele voordeel van de spiraalaftasting, constateren we aldus, dat de lijnzaagtandspanning tot het verleden behoort, dat de lijnsynchronisatie niet meer ter sprake hoeft te komen, dat er geen zwart-modulatie meer bestaat en dus geen zenderenergie-verlies, geen scheidingsfilter van video- en synchronisatie-niveau, geen correctieschakelingen voor geometrische vlakvervorming, en wat dit allemaal meebrengt, zoals speciale buizen om overbelasting te voorkomen.

Twee rustige wisselspanningen doen al het werk en aan het einde van het beeld draait men de zaak om, of knijpt de stuurspanning even af, via een enkele zaagtandspanning met een 50 Hz periode.

Geeft men zich rekenschap, hoe men aan al deze „bijkomstige" voordelen is gekomen, dan blijkt de sleutel van het geheim te vinden in het feit, dat men van rechthoek op een rond vlak is overgegaan.

De ronde beeldvorm heeft echter voor industrieele televisie niets dan voordelen.

Het past zich immers bij alle andere lensvlakken aan, zoals de microscoop, telescoop, de foto-camera etc.

Wil men toch een rechthoekig beeld, dan kan men het zelfde doen als in de fotografie en het rechthoekige beeld in de ronde verschijningsvorm masqueren.

Mischien zullen producenten van de klassieke systemen hierbij opmerken, dat men dan toch ook aanmerkelijke verliezen aan video-overdracht op de koop toe moet nemen.

Zeer zeker, maar als men in zo'n ingeschreven vierkant dezelfde afgeronde hoeken laat als bij de klassieke beeldvorming, dan komt men altijd voordeliger uit, zelfs bij zulk een ten dele benutte beeldvorm.

Het belang van dit nieuwe televisie stelsel ligt, bovendien ergens anders.

De functie van de spiraal in de wiskundige samenhang.

We hebben reeds doen uitkomen, dat de spiraalaftasting slechts een functie is van een geheel nieuwe grondgedachte.

Zij is er evenzeer resultaat als hulpmiddel van.

Trachten we ons dus thans over onze verbazing en onwennigheid heen te heffen en beschouwen we verder deze aftastmethode als een gegeven.

Voor welke mogelijkheden staan we dan?

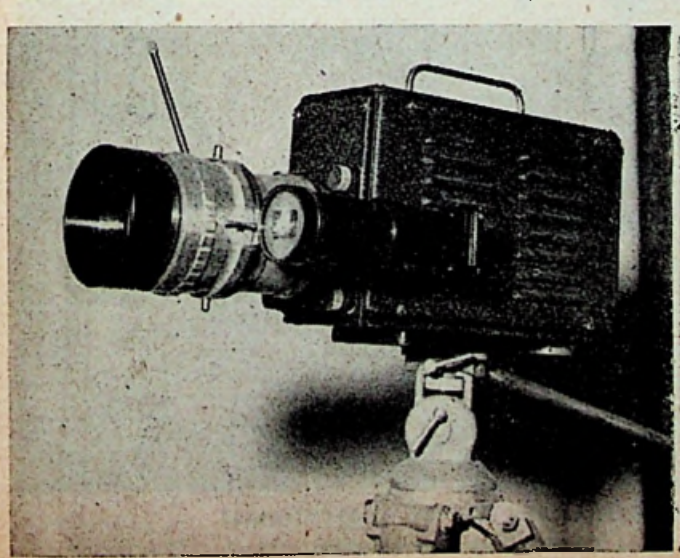
Allereerst zal men moeten komen tot het kiezen van een definitie. Voor het eerst in de televisietechniek is dit een vrije keuze, uitsluitend aan de zendzijde van belang.

We zullen straks zien waarom.

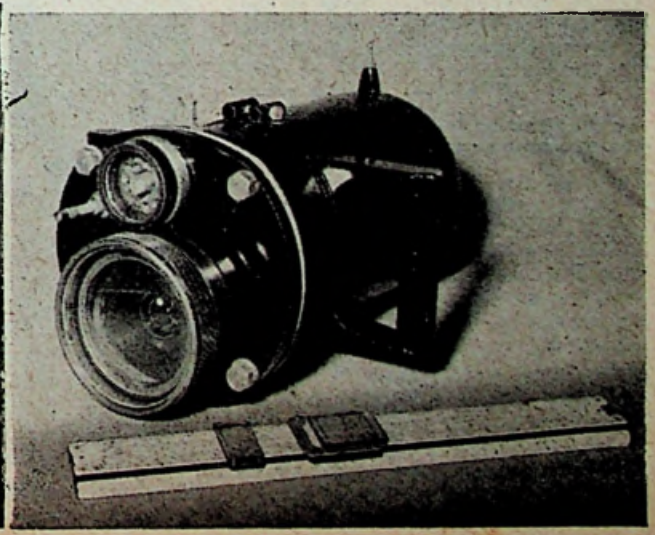
Zo heeft Derveaux een standaarddefinitie gekozen van 300 spiralen, ergo 600 beeldlijnen.

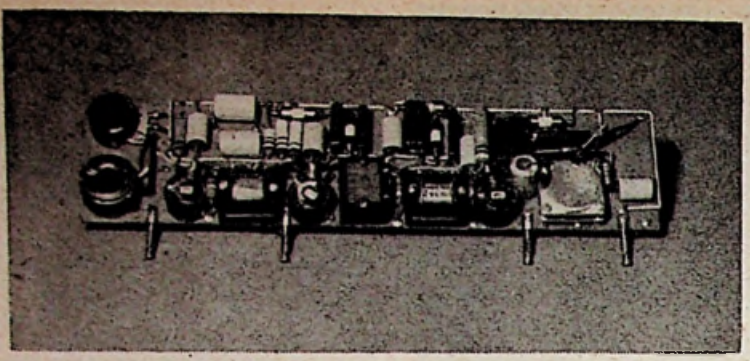
De beeldfrequentie bleef gehandhaafd

De opname-camera, niet groter dan een smalfilmtoestel



Onderwatercamera, in vergelijking met een rekenlinlaal van 28 cm lengte





De electronische deler in miniatuur-opbouw.

om flikkereffecten tegen te gaan op 50 Hz. De benodigde schrijffrequentie bedraagt dus 300 x 50 = 15.000 Hz. Merken we op, dat het hier geen zaagtandspanning meer betreft, maar een huis- en tuin-wisselspanning met een phaseverschuiving van 90 graden op de loodrecht op elkaar staande deflectiesystemen.

Wat is nu eenvoudiger dan door electronische deling uit een frequentie van 15.000 de 50 Hz beeldfrequentie af te leiden? Zelfs al zou deze „grondgenerator" niet erg stabiel zijn, dan nog blijven lijn en beeld muurvast aan elkaar gekoppeld en is elke ontsporing onmogelijk. Zender en ontvanger worden nu via een kabel verbonden. Dezelfde generator zorgt voor de aftastspanningen van spiraal en beeld op de zend- en ontvangbuis.

Merken we tevens op dat de grondfrequentie van 15.000 Hz ook daarom al gunstig is, omdat zij juist boven de gehoorgrens ligt.

Het is nu zonder meer duidelijk, waarom een dergelijk stelsel met nog geen tien buizen kan worden uitgevoerd. Dit maakt het ruisniveau en de parasitaire invloeden uitzonderlijk laag. **Minimale energieën** zijn aldus nodig voor een uitstekende signaaloverdracht.

Kan het eenvoudiger.... Eerst nu kunnen we met onze sympathieke vriend E. Aisberg zeggen: „C'est simple, la Télévision".

Zelfde eenvoud bij draaggolfoverdracht

Het pleit zou niet gewonnen zijn, indien dit stelsel bij draaggolfoverdracht terug moest vallen in de oude fouten der klassieke televisie-systemen. Maar ook dat is gelukkig geenszins het geval.

Slechts de grondfrequentie wordt tot 105.000 Hz verhoogd. Hieruit wordt door electronische deling als 7e harmonische de 15.000 Hz aftastfrequentie afgeleid.

Deze grondfrequentie wordt aan de draaggolf toegevoerd en is dus aan de ontvangzijde werkzaam. Door een eenvoudig selectief filter wordt in de ontvanger deze werkspanning aan het eigenlijke video-signaal onttrokken.

Het geheel werkt dan verder, alsof de grondgenerator aan de zendzijde van de ontvanger gekoppeld was.

Ook in dit geval bevindt zich dus in de ontvanger geen enkele generator!

Zonodig kan bij het einde van elke beeldaftasting een enkele synchronisatie-impuls door spontane onderdrukking van de beeldspanning gegeven worden. Deze valt dan samen met de terugloopttijd van de spiraaleind- en aanvangspunten.

Het meest merkwaardige gevolg van deze aftaststuring via de zender-generator, is wel, dat men de definitie willekeurig kan veranderen. De ontvanger behoeft daartoe niet te worden „omgeschakeld". **De zender zelf geeft aan de ontvanger de definitie door.**

Verandert men aldus de frequentie van de grondgenerator dan wordt de nieuwe definitie vanzelf door de ontvangeraftasting gevolgd en produceert de ontvangerbeeldbuis de veranderde definitie.

Wie aan de hocus-pocus van de klassieke systemen van dit ogenblik gewend is, komt deze mogelijkheid bijna grotesk voor.

Daaruit volgt meteen, dat storingen in het stelsel nauwelijks kunnen optreden. Daarvandaan, dat deze nieuwe methode zo uitermate geschikt is voor allerlei privé-doeleinden: het wetenschappelijk onderzoek, robotisme in de industrie, inbouw in raketten, tanks diepzee onderzoekingsvaartuigen enz.

Laten we ondertussen het jaar 1954, waarin de spiraaltelevisie voor het eerst aan de wereld werd getoond, niet vergeten.

SPIRAALTELEVISIE, TELEVISIE IN ZAKFORMAAT
Camera met bedieningman

STUDIE BIJLAGE

Schriftelijk examen Nederlands Radio-genootschap

RADIO-MONTEUR - VOORJAAR 1955

AFDELING A
Tijd 1½ uur

1. Wat is de betekenis van de uitdrukkingen:

$$10^{\frac{1}{3}} \quad ; \quad 10^{-3} \quad ; \quad 10^{-\frac{1}{2}}$$

Schrijf als een macht van 10 met één exponent:

$$10^3 \times 10^4 \quad ; \quad \frac{10^2}{10^{\frac{1}{2}}} \quad ; \quad (10^{\frac{1}{2}})^6$$

Oplossing:

$10^{\frac{1}{3}}$ betekent: $\sqrt[3]{10}$

10^{-3} betekent: $\frac{1}{10^{+3}} = \frac{1}{1000}$

$10^{-\frac{1}{2}}$ betekent: $\frac{1}{10^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$

$10^3 \times 10^4 = 10^{3+4} = 10^7$

$\frac{10^2}{10^{\frac{1}{2}}} = 10^2 \times 10^{-\frac{1}{2}} = 10^{3/2} = 10\sqrt{10}$

$(10^{\frac{1}{2}})^6 = 10^{\frac{1}{2}\times 6} = 10^3 = 1000$

2. Op de bodem van een cylindervormig vat met een diameter van 60 cm ligt een cylindervormig stuk kurk met een diameter van 10 cm en een hoogte van 1 cm.
Men laat water in het vat stromen, zo dat per minuut 0,1 liter in het vat komt.
Hoe lang moet het water stromen opdat de kurk juist gaat drijven? (s.g. water 1, s.g. kurk 0,4).

FIG. 1

Oplossing:
Op het moment dat de kurk gaat drijven, geldt:

opwaartse druk van het water = gewicht van de kurk

Het soortelijk gewicht van water is gelijk aan 1, dat wil zeggen 2,5 × zo groot als het soortelijk gewicht van kurk. Dit betekent, dat slechts 0,4 van het volume van de kurk zich onder water behoeft te bevinden om een opwaartse druk te ondervinden, die gelijk is aan het totale gewicht van de kurk.
De vereiste waterhoogte is dus 0,4 × 1 = 0,4 cm. Het benodigde watervolume is:

$$V = (\pi/4\times 60^2 - \pi/4\times 10^2) \times 0{,}4 \text{ cm}^3$$
$$= (\pi/4\times 3600 - \pi/4\times 100) \times 0{,}4 \text{ cm}^3$$
$$V = \pi/4\times 3500\times {}^4/_{10} = 350 \text{ cm}^3$$

Per seconde stroomt 0,1 liter = 100 cm³ water naar binnen; het water moet dus

$$\frac{350\times\pi}{100} = 3{,}5\pi \text{ sec.} = 11 \text{ sec. stromen.}$$

3. Een kogel wordt met een snelheid van 10 m/sec van de begane grond loodrecht omhoog geworpen.
Op welke hoogte begint de kogel weer naar beneden te vallen?
Luchtweerstand verwaarlozen. g = 10 m/sec².

Oplossing 1:
Wanneer de kogel het hoogste punt heeft bereikt, dan is het arbeidsvermogen van beweging, dat deze in het begin heeft, omgezet in arbeidsvermogen van plaats. Er geldt dus:

arbeidsvermogen van beweging = arbeidsvermogen van plaats

$$\tfrac{1}{2} m v_0^2 = G \times h$$

De massa van de kogel is:

$$m = G/g = G/10 \text{ kg}$$
$$\tfrac{1}{2} \times G/10 \times v_0^2 = G \times h$$
$$v_0^2/20 \times h$$
$$h = v_0^2/20 = 100/20 = 5 \text{ m}$$

Oplossing 2:
De beweging, die de kogel naar boven uitvoert, is een eenparig vertraagde beweging. Omdat de versnelling van de zwaartekracht g = 10 m/sec² bedraagt, betekent dit, dat bij een vertikale omhoog gerichte beweging de snelheid in elke seconde met 10 m/sec afneemt. In dit geval is de snelheid van de kogel na één seconde gelijk nul geworden en bevindt de kogel zich in het hoogste punt. Voor de afgelegde weg geldt bij een eenparig vertraagde beweging:

$$S = v_0 \times t - \tfrac{1}{2} g t^2 \text{ meter} =$$
$$10 \times 1 - \tfrac{1}{2} \times 5 \times 1 = 5 \text{ meter}$$

De kogel begint dus op een hoogte van 5 meter naar beneden te vallen.

4. Voor het getekende schema (R3 = 30 Ω) blijkt te gelden:

1. het vermogen dat R2 opneemt is twee maal zo groot als het vermogen dat door R3 wordt opgenomen;
2. het door R1 opgenomen vermogen is gelijk aan het vermogen dat door R2 en R3 tezamen wordt opgenomen.

Bereken de stroom, die door de batterij van 20 V (waarvan de inwendige weerstand verwaarloosd mag worden) geleverd wordt.

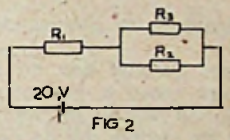


FIG 2

Oplossing:
Omdat het vermogen dat door de weerstand R1 wordt opgenomen gelijk is aan het vermogen, dat door de parallelschakeling van R2 en R3 wordt opgenomen, geldt:

$$R1 = \frac{R2\times R3}{R2+R3}$$

De spanning over R1 is dus gelijk aan de spanning over de parallelschakeling en wel 10 volt.
Voor de parallelschakeling geldt:

het vermogen opgenomen door R2 = 2× het vermogen opgenomen door R3

Het vermogen, dat door de parallelschakeling wordt opgenomen is dus gelijk aan 3 × het vermogen, dat door R3 wordt opgenomen (som der vermogens door R2 en R3 opgenomen).

Omdat de weerstand R3 bekend is, kunnen we omdat ook de spanning over R3 bekend is, het vermogen dat deze opneemt, berekenen.

$$P_{R3} = \frac{U^2}{R3} \text{ watt}$$
$$U_{R3} = 10 \text{ volt}$$
$$R3 = 30\ \Omega$$
$$P_{R3} = \frac{100}{30} \text{ watt}$$
$$3\tfrac{1}{3} \text{ watt.}$$

Het vermogen, dat door R2 en R3 samen wordt opgenomen is dus 3 × zo groot = 10 watt; dit is ook het vermogen dat door R1 wordt opgenomen.

Voor R1 geldt nu:

$P_{R1} = U^2 / R1$

$10 = 100 / R1$

$R1 = 10\ \Omega$

De stroom die de schakeling opneemt is dus:

$$I = \frac{20}{10+10} = 1 \text{ ampère}$$

5.

a. Op een generator zonder inwendige weerstand, waarvan de spanning 50 V en de frequentie 1000 Hz bedraagt, wordt een condensator van 0,1 μF aangesloten.
Hoe groot is de stroom door de condensator?

b. Wanneer in serie met de condensator van vraag a. een condensator met een onbekende capaciteit wordt geschakeld, bedraagt de stroom die de generator levert 10 mA.
Hoe groot is de onbekende capaciteit?

c. Wanneer parallel aan de condensator van vraag a. een onbekende zelfinductie wordt geschakeld, bedraagt de stroom die de generator levert 0 mA.
Hoe groot is de onbekende zelfinductie?

Opmerking: De in dit vraagstuk voorkomende spoel en de condensatoren zijn verliesvrij. De stroom- en spanningswaarden zijn effectieve waarden.

Oplossing:

a. De stroom die de condensator opneemt is gelijk aan

$I_c = U / X_c$ ampère

$X_c = 1 / 2\pi fC\ \Omega$

$= 1 / 2\pi \times 1000 \times 0{,}1 \times 10^{-6}\ \Omega$

$= 5000 / \pi\ \Omega$

$I_c = 50 / (5000/\pi)$

$= \pi / 100$ ampère

$I_c = 10\pi$ mA

b. Als de onbekende condensator in serie wordt geschakeld neemt de stroom af tot 10 mA, dat wil zeggen: deze wordt $1/\pi\times$ zo groot. De vervangingscapaciteit wordt dus $\pi\times$ zo groot.

$$C_v = \frac{C1 \times C2}{C1+C2}\ \mu F$$

$C_v = 1/\pi \times C1$

$C1 = 0{,}1\ \mu F$

$$1/\pi \times C1 = \frac{C1 \times C2}{C1+C2}$$

$$1/\pi = \frac{C2}{C1+C2}$$

$\pi C2 = C1 + C2$

$(3{,}14-1)C2 = C1$

$$C2 = \frac{C1}{2{,}14} = \frac{0{,}1}{2{,}14}$$

$= 0{,}0465\ \mu F$

c. Door het parallel schakelen van een verliesvrije spoel wordt de opgenomen stroom 0 mA; dit betekent dat spoel en condensator een parallelkring vormen die bij 1000 Hz in resonantie is. Voor de spoel geldt dus:

$X_l = X_c = 5000/\pi\ \Omega$

$2\pi f \times L = X_c$

$2\pi 1000 \times L = 5000/\pi$

$4\pi^2 \times L \times 0{,}1 = 1$

$L = 0{,}25$ henry

AFDELING B:
Tijd: 1½ uur

1. a. Wat verstaat U onder lineaire en wat onder niet-lineaire vervorming?

b. Geef aan door welke oorzaken in een radio-toestel niet-lineaire vervorming kan optreden.

c. Geef aan door welke oorzaken in een radio-toestel niet-lineaire vervorming kan optreden.

Oplossing a:

Onder lineaire vervorming verstaat men het verschijnsel, dat de frequenties, waaruit muziek of spraak bestaat, aan de weergavekant (de luidspreker) niet in dezelfde sterkteverhouding worden weergegeven als deze aan de opnamezijde (microfoon) aanwezig zijn.
Het komt er in de practijk op neer, dat zowel de zeer lage frequenties (beneden 50 Hz) als de hoge frequenties (boven 8000 Hz) ten opzichte van het middengebied verzwakt worden weergegeven.
Onder niet-lineaire vervorming verstaat men het verschijnsel, dat in het uitgangssignaal (luidspreker) andere frequenties voorkomen dan in het oorspronkelijke ingangssignaal aanwezig zijn.

Oplossing b:

De oorzaken van lineaire vervorming kunnen zijn:

1. te kleine bandbreedte van de hoogfrequent of middenkringen. Als deze kringen n.l. een te kleine bandbreedte hebben, dan worden de zijbanden van de hoogste modulerende frequenties verzwakt ten opzichte van de zijbanden van lage frequenties.
Er ontstaat dus een hoogfrequent-signaal, bij de detector, dat voor de hoogste frequenties minder diep gemoduleerd is. Hierdoor treedt verzwakking van de hoge tonen op.

2. Door het detectorcircuit worden de hoge frequenties door de ontkoppelcondensator verzwakt. Deze condensator dient om de hoogfrequent spanning kort te sluiten. Waardoor ook altijd enige verzwakking van de hoge tonen optreedt.

3. Door het niet-gelijkmatig verstarken van alle frequenties die b.v. in muziek voorkomen door het laagfrequente deel van de ontvanger.

We kunnen onderscheiden:

a. het afnemen van de weergavesterkte van de lage frequenties. Dit kan worden veroorzaakt door te kleine koppelcondensatoren, te kleine ontkoppelcondensatoren over de kathode weerstanden, door de uitgangstransformator en tot slot door het steeds slechter wordende effect van de luidspreker bij lage frequenties.

b. het afnemen van de weergavesterkte van de hoge frequenties. Dit kan worden veroorzaakt door te grote parasitaire capaciteiten in de laagfrequent versterker, door de uitgangstransformator en de luidspreker.

Oplossing c:

De oorzaken van niet-lineaire vervorming kunnen zijn:

1. de hoogfrequent en middenfrequent buizen. Als de karakteristiek van van deze buizen n.l. een ongunstige vorm heeft, dan wordt vooral bij grote signalen de vorm van de omhullende van een amplitude gemoduleerd signaal verandert.

2. Door de detector.
Omdat de karakteristiek van een diode vooral voor kleine signalen niet recht is, treedt bij detectie vervorming op. Ook bij grote modulatiediepte kan de diode-detector aanleiding tot vervorming geven.

3. Door de buizen van de laagfrequent versterker. Deze vervorming wordt veroorzaakt door het feit, dat de karakteristieken van buizen nooit recht zijn. Omdat deze vervorming toeneemt naarmate een groter signaal door de buis moet worden verwerkt, treedt hier vooral in de eindtrap vervorming op.

4. Door de uitgangstransformator.
Deze vervorming wordt veroorzaakt, door de verzadiging van de kern.
Vooral eindversterkers waarin een penthode wordt toegepast, zijn erg gevoelig voor deze verzadiging.

5. Door de luidspreker.
Een luidspreker kan vervormen doordat het magnetische veld waarin het spoeltje zich tijdens een uitslag van de conus bevindt, niet overal even sterk is.

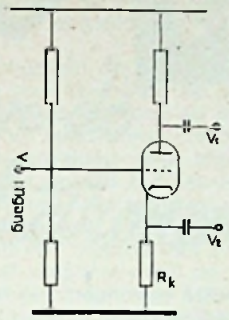
2. Verklaar aan de hand van een schema de werking van een faze-omkeerbuis voor een balanseindtrap.

Oplossing:

De taak van een faze-omkeerbuis is uitgaande van een „enkelfazig" ingangssignaal 2 spanningen af te leiden die t.o.v. elkaar in faze verschoven zijn. (dus in tegenfaze).
Hierbij wordt soms gebruik gemaakt van de eigenschap dat de anode wisselspanning van een buis in tegenfaze is met de roosterwisselspanning. Men

stuurt dan namelijk het signaal voor één der roosters van de balanseindtrap via een extra buis die dan slechts één maal te behoeft te versterken.

Een systeem waarbij één enkele buis twee uitgangsspanningen levert, die in tegenfaze zijn, is hier getekend.



De werking van de schakeling berust op de eigenschap dat bij een kathode volger het uitgangssignaal in faze is met het ingangssignaal terwijl bij een „normale" versterker het uitgangssignaal in tegenfaze met het ingangssignaal is.
De uitgangswisselspanning 1 is dus in tegenfaze met de uitgangswisselspanning 2. Omdat door de weerstanden Ra en Rk dezelfde anodewisselstroom vloeit, moeten beide weerstanden aan elkaar gelijk zijn. Het voordeel van deze schakeling is, dat beide uitgangsspanningen altijd aan elkaar gelijk zijn, hoe sterk de buis ook veroudert. Door de grote waarde van Rk is de buis bovendien sterk tegengekoppeld, waardoor vervorming wordt vermeden.

3. a. Waarvoor dient automatische sterkteregeling in een radio-ontvangtoestel?

b. Waarom wordt bij automatische sterkteregeling vaak een drempel („vertraging") toegepast?

Oplossing 3a:

De redenen voor automatische sterkteregeling in een radio-ontvangtoestel zijn:

1. Als de sterkte van het ontvangen signaal verandert, blijft het laagfrequent uitgangssignaal (geluidssterkte) vrijwel gelijk. Dit is van belang als we een ver verwijderde zender ontvangen en er fading aanwezig is.
2. Als een ontvanger door „de band wordt gedraaid" is het toestel nu eens op een zender, die met grote sterkte wordt ontvangen, dan weer op een zender, die slechts zwak wordt ontvangen, afgestemd. Is in het toestel geen a.s.r. aanwezig, dan zal het toestel het ene moment een enorm geluid produceren en het volgende moment nauwelijks hoorbaar zijn. Behalve de afstemknop moet dus ook de volumeregelaar worden bediend, hetgeen een groot bezwaar is.

Oplossing b:

Door de a.s.r. wordt de gevoeligheid van het toestel als het ware verminderd. Omdat men deze gevoeligheidsvermindering niet wil toepassen bij een station, dat zeer zwak ontvangen wordt, past men dikwijls een „drempel" toe, die er voor zorgt, dat de a.s.r. pas in werking treedt bij een bepaalde sterkte van het ingangssignaal.

4. Waarom wordt in de regel in een hoogfrequent-versterkertrap geen triode gebruikt, terwijl in een hoogfrequent oscillator veelal juist wèl een triode wordt toegepast?

Oplossing 4:

In de regel wordt in een hoogfrequent versterkertrap geen triode gebruikt, omdat deze de volgende nadelen heeft:

a. Door de capaciteit tussen anode en stuurrooster is een koppeling tussen het anode-circuit en het roostercircuit van de buis aanwezig. Deze koppeling heeft tot gevolg, dat er terugwerking aanwezig is en de schakeling zelfs kan gaan oscilleren.

b. De lage inwendige weerstand van een triode heeft tot gevolg, dat een afgestemde kring in het anodecircuit sterk wordt gedempt; hierdoor wordt o.a. de selectiviteit van de schakeling kleiner.

c. Met een penthode kan vanwege de grote versterkingsfactor een grotere versterking per trap worden bereikt.

Bij een oscillator is altijd terugkoppeling aanwezig. Hierdoor vervalt het onder a. genoemde bezwaar. Omdat door de terugkoppeling bij een oscillator als het ware dempingsreductie optreedt, wordt de selectiviteit van de schakeling niet verminderd door de lage inwendige weerstand van de buis. Hierdoor vervalt ook het onder b. genoemde bezwaar.

Ten slotte behoeft bij een oscillator de rondgaande versterking slechts gelijk aan één te zijn, hetgeen gemakkelijk met een triode kan worden bereikt.
Omdat de oscillatorbuis vrijwel altijd samen gebouwd wordt met de mengbuis (triode-hexode), heeft het voordeel om het aantal electroden, dat in één ballon moet worden ondergebracht toch al groot is, zoveel mogelijk te beperken en dus als oscillatorbuis een triode toe te passen.

AFDELING C:
Tijd: 1½ uur

1. Hoe bepaalt U door meting hoeveel maal een laagfrequent-versterkertrap is tegengekoppeld als geen condensator parallel geschakeld is aan de kathodeweerstand?

Oplossing 1:

Als een versterker een bepaald aantal malen wordt tegengekoppeld, dan neemt de versterking eenzelfde aantal malen af. Om door meting de mate van tegenkoppeling te bepalen, kan men dus als volgt te werk gaan:

a. Bepaal de versterking van de l.f.-versterkertrap indien wèl een kathodecondensator is aangebracht. (Deze kathodecondensator moet natuurlijk zo groot zijn, dat deze bij de frequentie, waarbij wordt gemeten een volledige kortsluiting vormt). We nemen aan, dat de versterking A is.

b. Bepaal de versterking van de l.f.-versterkertrap indien géén kathodecondensator is aangebracht. We nemen aan, dat de versterking B is.

Het aantal malen, dat de versterkertrap is tegengekoppeld, is nu: A/B.

Bij beide metingen wordt de versterking bepaald door tussen rooster en kathode van de buis een wisselspanning aan te sluiten, met een frequentie van bijvoorbeeld 1000 Hz en een grootte van bijvoorbeeld 1 Volt, die door een toongenerator wordt geleverd. De uitgangswisselspanning wordt gemeten met behulp van een l.f.-buisvoltmeter, die tussen anode en aarde wordt aangesloten.

2. Van een laagfrequent voorversterkertrap, die de negatieve roosterspanning door toepassing van een kathodeweerstand verkrijgt, moeten de volgende spanningen gemeten worden:

a. de anodespanning;

b. de schermroosterspanning;

c. de negatieve roosterspanning.

Er is een „universeelmeter" beschikbaar, waarvan de weerstand op de spanningsbereiken 1000 Ω per volt bedraagt.

Hoe kunt U met dit meetinstrument de gevraagde spanningen bepalen? Licht Uw antwoord aan de hand van een schema toe.

Oplossing 2a:

Het meten van de anodespanning:

De beschikbare meter heeft een weerstand van 1000 Ω per volt. Nemen we aan, dat de anodespanning ongeveer 100 volt is, en deze op het 100 voltbereik van de meter wordt gemeten, dan is de meterweerstand 100.000 Ω.

Bij een laagfrequentversterker is de anodeweerstand 100 à 200 kΩ, dat wil zeggen van dezelfde grootte-orde als de anode-weerstand. Door het aansluiten van de meter zal de anodespanning dus aanzienlijk veranderen, hetgeen ontoelaatbaar is. Om met deze meter toch de anodespanning nauwkeurig te bepalen, kunnen we als volgt te werk gaan:

1. Meet de „batterij-spanning" Vb (omdat de voltmeter voor het plaatspanningsapparaat een zeer geringe belasting betekent, heeft deze meting geen enkel bezwaar).
2. Bepaal met de meter als milli-ampère-meter geschakeld de grootte van de anode-gelijkstroom.
3. Aannemende dat de grootte van

DATA BOOKS

ENGELSE UITGAVE

INEXPENSIVE TELEVISION
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V.-ontvanger besproken m. behulp v. dumpmateriaal
D.B. 4 . . . . . f 1.50

T.V. FAULT FINDING
Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
D.B. 5 . . . . . f 3.—

RADIO AMATEUR OPERATOR'S HANDBOOK
Een vademecum voor de zend-amateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. Tweede herziene druk.
D.B. 6 . . . . . f 1.95

RECEIVERS
PRE-SELECTORS
CONVERTERS
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden
D.B. 7 . . . . . f 1.50

TAPE & WIRE RECORDING
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
D.B. 8 . . . . . f 1.50

CAR RADIO
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
R.R. 1 . . . . . f 1.—

RADIO CONTROL
for model ships, boat and aircraft.
Een practisch werkje voor modelbouwers. - Een tweede druk is juist van de pers.
D.B. 9 ingenaaid . . . f 5.25
gebonden . . . f 6.90

RADIO CONSTRUCTOR
Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad
Jaarabonnement . . . f 10.50
Losse nummers . . . f 1.—

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

UITGEVERIJ WIMAR
Velserstr, 2 Haarlem Postbox 14
Postgiro 59 41 37

de anodeweerstand Ra bekend is, geldt:

$$Va = Vb - Ia \times Ra \text{ volt}$$

Oplossing b:

Het meten van de schermroosterspanning:

Omdat het schermrooster meestal via een grote serieweerstand wordt gevoed, moet de schermroosterspanning op dezelfde manier worden gemeten als de anodespanning.

Oplossing c:

Het meten van de negatieve roosterspanning:

Bij vrijwel elke versterkerbuis wordt de negatieve roosterspanning verkregen door het toepassen van een kathodeweerstand, die door een kathodecondensator ontkoppeld wordt. Bij een laagfrequent voorversterker bedraagt de kathodestroom bijv. 3 mA en de negatieve roosterspanning 2 V. De kathode weerstand is dus ongeveer 700 Ω. Als deze spanning op het 5-V.-bereik van de meter wordt gemeten dan is de meterweerstand die parallel aan de kathodeweerstand wordt geschakeld, 5000 Ω. Door deze parallelschakeling wordt de kathodeweerstand ongeveer 615 Ω, in plaats van 700 Ω, hetgeen voor een nauwkeurige meting een te grote afwijking is. Wil men de negatieve roosterspanning dus nauwkeurig bepalen, dan moet men de kathodestroom meten en de negatieve roosterspanning berekenen als het product van kathodestroom en kathodeweerstand.

3. Een omroepontvanger wordt op een zender afgestemd, die met vrij grote sterkte wordt ontvangen. Hoe kunt U constateren, indien U geen buisvoltmeter tot uw beschikking heeft, of in het ontvangtoestel regelspanning (a.v.r.-spanning) wordt opgewekt?

Oplossing 3:

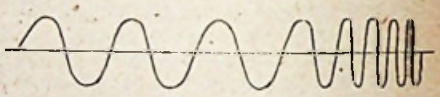
De regelspanning wordt in een ontvanger onder anderen aan het rooster van de middenfrequentbuis toegevoerd. Door deze „extra" negatieve roosterspanning nemen zowel de anodestroom als de steilheid af. Als we dus in het anodecircuit (tussen hoogspanning en middenfreq. transformator) een mA-meter opnemen, kunnen we door het afnemen van de anodestroom de aanwezigheid van regelspanning constateren.

4. Hoe kunt U constateren, wanneer U geen buisvoltmeter tot uw beschikking heeft, of de oscillator van een ontvangtoestel in het gehele golfbereik een zodanige spanning opwekt, dat de mengbuis minstens 8 V krijgt toegevoerd?

Oplossing 4:

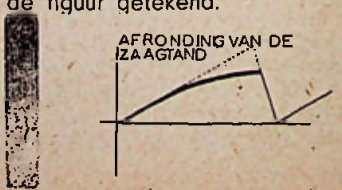
Bij de mengbuizen, die tegenwoordig worden gebruikt, wordt het rooster van de oscillator-triode doorverbonden met het derde rooster van het hexode-gedeelte (bij een aantal buistypen is deze doorverbinding reeds in de buis zelf aanwezig). Om de spanning te meten, die de mengbuis krijgt toegevoerd, is het dus voldoende, als we de roosterwisselspanning van het oscillatorgedeelte bepalen. Van een oscillator kunnen we de roosterwisselspanning op de volgende manier bepalen:
Plaats in serie met de roosterlekweerstand (aan de aard-zijde een mA-meter en lees de roosterstroom af. Deze roosterstroom veroorzaakt over de lekweerstand een gelijkspanningsval, die vrijwel gelijk is aan de topwaarde van de roosterwisselspanning. De roostergelijkspanning kunnen we berekenen als het product van de roosterstroom en lekweerstand. Door de op deze wijze gevonden waarde door $\sqrt{2}$ te delen, is de effectieve waarde van de roosterwisselspanning bekend en daarmee tevens de oscillatorspanning, die het hexode-gedeelte krijgt toegevoerd.

5. Op de verticale afbuigplaatjes van een oscillograaf wordt de spanning van een toongenerator aangesloten. Het beeld dat U te zien krijgt, ziet er uit als hieronder getekend. Op welke fout in de oscillograaf wijst dit beeld?
Licht uw antwoord toe.



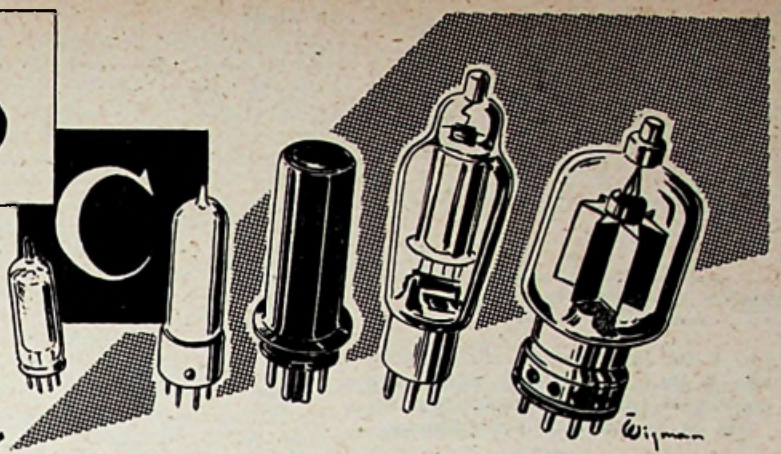
Oplossing 5:

Uit het beeld, dat we op het scherm van de oscillograaf zien, blijkt, dat de verplaatsing van het beeldpunt in horizontale richting **niet** in elke periode van de op de verticale platen aangesloten wisselspanning even groot is. Dit verschijnsel kan in beginsel twee oorzaken hebben.
a. De frequentie van de wisselspanning wordt hoger naarmate het beeldpunt zich meer naar rechts op het scherm bevindt. Gezien het feit, dat een toongenerator een constante frequentie levert, is deze oorzaak niet voor de hand liggend.
b. De snelheid, waarmee het beeldpunt zich over het scherm verplaatst, wordt kleiner naarmate dit zich verder naar rechts op het scherm bevindt. Dit laatste wijst er op, dat de zaagtandspanning, die voor de horizontale afbuiging zorgt niet lineair is, zoals gewenst, maar dat deze naarmate de maximale waarde wordt bereikt, steeds langzamer toeneemt. Dit is in de figuur getekend.



J. H. M. DEN BREMER

Het a B C van de Electronenbuizen



door JAC. WIGMAN

Speciaal de jongere radioamateur zal even achter z'n oor krabben, als we over een A B C spreken dat verband houdt met radiobuizen.

Toch kennen we al jaren deze drie letters. We kunnen een radiobuis n.l. op verschillende manieren „instellen", al naar gelang de eisen van het bepaalde „bedrijf" of noodzakelijk te bereiken rendement. Voor we echter tot een classificatiebespreking kunnen geraken, dienen we eerst iets meer van de buis te vertellen. Om het eenvoudiger voor U te maken, zullen we voorlopig uitgaan van een indirect verhit buistype, dat we tegenwoordig vrijwel algemeen met wisselstroomvoeding van de gloeidraad toepassen. De gloeidraad van zo'n buis bestaat uit een of meer gestrekte of gespiraliseerde metaaldraden, die door stroomdoorgang tot gloeien worden gebracht. Deze draden zijn bespoten met of gedompeld in een isolerende stof, keramisch.

Want over de gloeidraad is een buisje van nikkel of molybdenum geschoven, dat door die gloeidraad op een vrij hoge temperatuur wordt gebracht. (ca. 2000 graden). Op dit buisje is een stof gespoten, voornamelijk barium-oxyde die bij deze temperatuur in vacuum

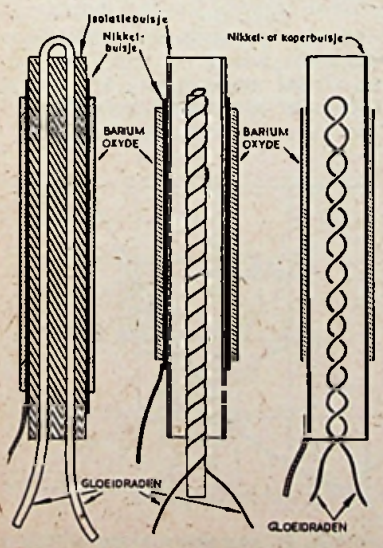


Fig. 1

een zeer groot aantal electronen vrijgeeft. Deze (negatieve) electronen treden uit het barium-oxyde naar buiten, zodat een wolk ontstaat, om het buisje (de kathode genaamd). De electronen stoten elkander onderling af ,omdat ze negatief geladen zijn (gelijke ladingen stoten elkander onderling af, omdat ze nodig is voor het uittredings-proces,

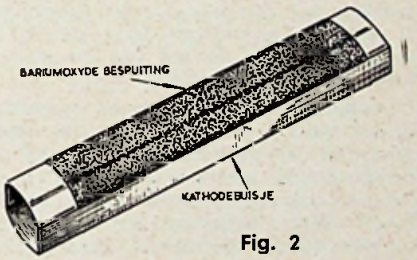


Fig. 2

verbruikt, dan keren ze weer naar de kathode terug. Plaatsen we op enige afstand van deze kathode een metalen plaatje, dat we natuurlijk zo aanbrengen, evenals dat met de gloeidraad en de kathode wordt gedaan, dat een draadverbinding naar buiten de ballon wordt gebracht, kunnen we een aardig verschijnsel waarnemen. Verbinden we deze plaat of anode aan één zijde van een gevoelig meetintrument, en de andere zijde van dit meetinstrument met de kathode, dan kunnen we een electrische stroom aantonen.

Tengevolge van de botsingen, die de electronen ondergaan tijdens het uittreden, zullen er een aantal zo ver worden weggeslingerd, dat ze de anode bereiken en ..... dan willen ze weer naar hun uitgangspunt terug. Daar de anode niet zo heet is, dat de electronen er weer uitgestoten worden, nemen ze de weg door de meter terug naar de kathode. Hieruit blijkt meteen een feit, n.l. dat de electronen niet van plus naar min gaan, maar van min naar plus. Volkomen in tegenstelling dus tot de oorspronkelijke opvatting, dat de stroom van plus naar min ging. Brengen we een positieve spanning aan de anode, dan bemerken we een toename van de electronenstroom. Tengevolge van het positieve potentiaal aan de anode hetgeen neer komt op een tekort aan electronen, die immers negatief geladen zijn, is daar ruimte voor electronen en zo zullen deze onder aantrekkingskracht komen en gemakkelijker hun weg naar de positieve anode vinden. De buis gaat „open" of wordt geleidend en hoe hoger we nu die positieve anodespanning maken hoe groter de stroom wordt. Dit feit kunnen we in een grafiek uitzetten. Kunnen we daarmede maar door blijven gaan, steeds hogere spanning en steeds grotere stroom? Neen! Er zijn grenzen. Op een gegeven ogenblik zullen we bemerken, dat de stroom nog maar nauwelijks groter wordt, om dan niet verder meer te stijgen. We zeggen dan, dat we de verzadiging hebben bereikt. Natuurlijk, als niet reeds eerder de hoge spanning zich door ontlading een weg door het nooit geheel perfecte vacuum had gebaand.

Op dit verschijnsel komen we nog terug. Wanneer we echter de gloeispanning verhogen, zodat de temperatuur van de kathode kan toenemen kunnen we het aantal uittredende electronen nog een tikje vergroten en dus de stroom laten toenemen bij verhoging der anodespanning. We kunnen op deze wijze het verzadigingspunt nog wat verleggen, ten koste dan van de gloeidraad en een snellere uitputting van de kathode-bespuiting. Keren we nu de zaken eens om, we zullen nu eens kijken wat er gebeurd als we de anodespanning niet positief, maar ne-

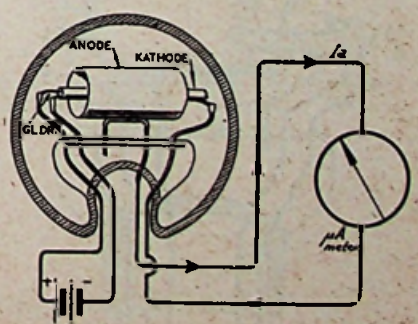


Fig. 3. In deze schakeling is zelfs een kleine stroom aan te tonen.

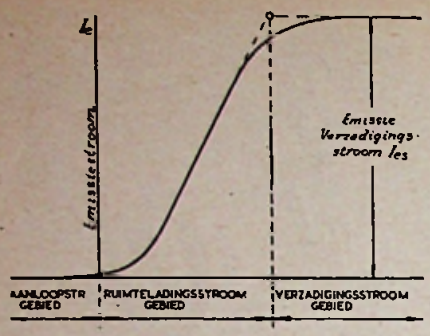


Fig. 4. De verschillende stroomgebieden, in dit geval voor de eenvoudige diode-buis. Let op het aanloopstroompje en op de verzadigingsstroom

gatief gaan maken. In de aanvang hebben we al gezien dat er reeds een stroom loopt zonder spanning aan de anode. Dus bij potentiaal 0 leggen we een negatieve spanning aan, dan zal er eerst nog een heel klein stroompje tippelen. Verhogen we de negatieve spanning, dan komt er een ogenblik dat de stroom het nulpunt bereikt. Dit stukje van 0 spanning tot het punt, waarbij de stroom 0 wordt, noemt men het aanloopstroomgebied. Op dit punt is de buis „dicht" dus niet meer geleidend.

De diode

Dr. Lee de Forest, de vergrijsde Amerikaanse onderzoeker, kwam destijds op een lumineus idee, waarmede de moderne radiobuis werd geboren.

Want de buis die we hiervoor bespraken, kan maar één ding doen, n.l. gelijkrichten. Leggen we namelijk aan de anode een wisseltroom aan, dan zal de buis immers alleen „open" zijn of geleidend, als de spanning positief is; dit is dus het geval bij één helft van iedere periode. In de andere helft is de spanning immers negatief en dan geleidt de buis niet. De stroom, die van anode naar kathode loopt zal dus steeds bij stukjes en beetjes in één richting gaan en dat noemen we een pulserende gelijkstroom. Meer kunnen we voorlopig met die twee electrodenbuis of „diode" niet aanvangen.

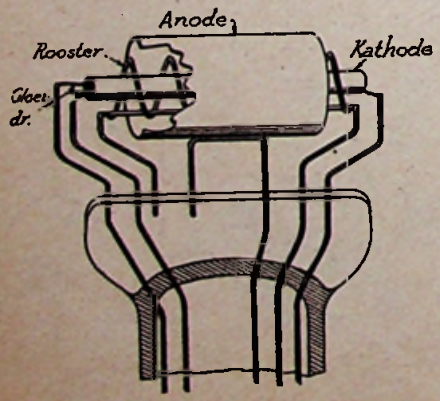


Fig. 5. Theoretische opbouw van een indirect verhitte triode

De triode

Maar Lee de Forest overwoog, dat indien we zo'n diode instellen op een bepaalde waarde ven stroomdoorgang er een middel moest bestaan om die stroom op andere wijze te beinvloeden dan door middel van spanningsverandering. Hij bracht daartoe een derde electrode aan in de vorm van een spiraal. Dit noemde hij een „rooster".
Hij bereikte er door dat de meeste electronen ongehinderd door de mazen konden vliegen. Wordt dit rooster niet verbonden, dan zullen er zich electronen op verzamelen, zodat het rooster een vrij hoge negatieve lading krijgt.

Het gevolg hiervan is dat tengevolge van die lading een groot aantal electronen wordt afgestoten en naar de kathode wordt teruggebogen. Die bereiken dan de anode niet en de anodestroom verminderd er door.

Verbinden we het rooster via een spanningsbron met de kathode, dan hebben we zelf de spanning naar grootte en teken in de hand. En dan blijkt dat als we de spanning steeds negatiever maken de stroom steeds kleiner wordt, totdat ze geheel wordt geblokkeerd. Dat punt is het afknijppunt.
Maken we de spanning echter steeds minder negatief, dan zal de anodestroom steeds toenemen. Zo bereiken we dan het ogenblik dat de spanning 0 wordt. Gaan we dan door, dan komen we in het gebied van de positieve roosterspanningen.

Ook nu zal de anodestroom steeds groter worden, maar tevens zal een deel van de electronen naar het positieve rooster worden getrokken, zodat er ook een roosterstroom gaat lopen. Die electronen die naar het rooster worden getrokken nemen dus niet deel aan de anodestroom, zodat de toename van de anodestroom niet meer zo regelmatig verloopt. Hoe positiever we het rooster maken, hoe meer electronen aan de anodestroom worden onttrokken. Gaan we zo door, dan bereiken we ook weer de verzadiging en blijft op een gegeven ogenblik de anodestroom constant. Zouden we echter met dat positieve spelletje doorgaan, dan wordt de toestand bepaald gevaarlijk. De roosterstroom wordt dan zo groot, dat het rooster wit heet kan worden, waardoor ook hier electronen willen uittreden, terwijl er tevens gasmoleculen vrijkomen. Maar voor het zover is, heeft de anode het reeds zwaar te verduren gehad onder het electronenbombardement en heeft dan in vele gevallen reeds een bedenkelijk rode kleur gekregen.

Maar laten we eens even aannemen, dat we werkelijk zo doorgaan.

Dan komt er een ogenblik dat de anodestroom afneemt onder toename van de roosterstroom.

De „karakteristiek"

Dit alles kunnen we in grafieken uitzetten en we kunnen dus van een triode op de allereerste plaats een „karakteristiek" maken van het verband tussen de anodestroom en de roosterspanning, bij een constante anodespanning.
En omdat we de anodestroom met Ia aanduiden en de roosterspanning met Vg, noemen we dit de Ia-Vg karakteristiek. De lijn die daarbij uit de bus komt heet „parameter" en geldt voor één bepaalde en in de karakteristiek aangegeven anodespanning die we natuurlijk Va noemen. Zo'n parameter is niet een rechte lijn. Bij een triodebuis is het in het algemeen een kromme lijn van de 2e graad, of anders gezegd een kwadratische kromme.

Maar laten we voor het ogenblik en voor het gemak, van het voorbeeld maar eens aannemen, dat die lijn wel recht is. We bemerken dan dat in vrijwel alle gevallen een kleine variatie van de roosterspanning een vrij grote verandering van de anodestroom teweeg brengt. Hoe groter nu die anodestroomvariatie is bij een gegeven roosterspanningvariatie, hoe groter de versterkingsfactor van de buis is.

Want we kunnen die anodestroomvariatie weer omzetten in een anodespanningsvariatie en verkrijgen aldus een spannings-versterking. Die parameter is altijd een hellende lijn. Nog steeds aannemende dat hij recht is, bepaalt deze lijn nog iets. Hoe rechter de lijn omhoog staat, des te steiler is de buis. Want U hebt ongetwijfeld wel eens van het begrip „steilheid" gehoord. Een steile buis nu is in 't algemeen een buis met een hoge versterkingsfactor. Dit is natuurlijk allemaal zeer elementair geredeneerd, want er zit nog wel wat meer aan vast. We willen het echter niet direct te moeilijk maken, want er zijn zoveel dingen tegelijk te onthouden. Zoals gezegd, kunnen we door middel van de roosterspanning de anodestroom van de buis beinvloeden. Er gaat dus stroom door de buis en in dit geval vertegenwoordigt de buis dus ook een bepaalde weerstand. Het is zelfs een weerstand die we door keuze van de roosterspanning in de hand hebben en eventueel variabel kunnen maken!

We spreken dan ook van „inwendige weerstand". Dat is met opzet zo gezegd, omdat we ook nog het begrip „uitwendige" weerstand kennen.

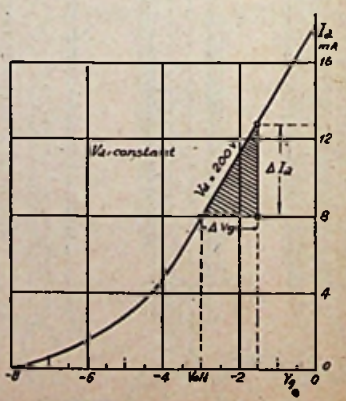


Fig. 6. De berekening van de steilheid uit de karakteristiek.

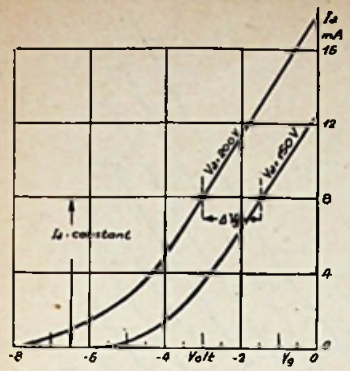


Fig. 7. De berekening van de „Doorgreep" (omgekeerd evenredig aan de versterkingsfactor g)

De buisconstanten

STEILHEID

En nu zitten die 3 begrippen: Steilheid, versterkings-factor en inwendige weerstand (resp. S G en Ri) onverbrekelijk aan elkander vast. Maar laten we ons eerst eens met die steilheid bezig houden. We hebben aangenomen, dat de voor besproken parameter een rechte lijn was. Maar we vertelden U reeds dat dit in werkelijkheid niet het geval is. Hij is „krom". En dus niet overal even steil. De steilheid van een buis is dus niet voor ieder deel van de buis gelijk. De steilheid is de verhouding tussen een kleine verandering van de anodestroom t.o.v. een kleine verandering van de roosterspanning, bij een constante anodespanning. We schrijven dit als volgt:

$$S = \frac{\Delta Ia}{\Delta Vg} \text{ (A/V) bij constante Va}$$

Omschreven is het dus:

per Volt roosterspanningstoename, bij de anodestroom toename in Amperes een op constante waarde gehouden anodespanning. Nu blijkt die waarde „Ampére" wel wat groot in de praktijk,waarom we dan ook liever „milli Ampères per Volt" gebruiken.

Om het U praktisch duidelijk te maken: we beschouwen de buiskarakteristiek maar eens even als een wip. Het draaipunt verdeelt de beide einden in een bebaalde verhouding. Hoe kleiner

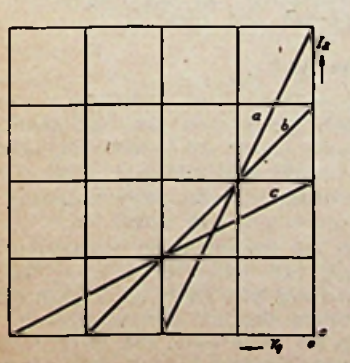


Fig. 8. De berekening van de inwendige weerstand van de buis

nu het stuk is dat aan Vg vast zit en hoe groter het stuk dat aan Ia zit, hoe kleiner de beweging van het Vg stuk om een grote beweging van het Ia stuk te verkrijgen. En dus: hoe steiler de karakteristiek!

VERSTERKINGSFACTOR
EN „DURCHGRIFF"

Van de Duitsers stamt een begrip, dat direct verband houdt met de versterkingsfactor, waarvan Ia en R de omgekeerd evenredige waarde is. Dit is de „Durchgriff" Het is hier in onbruik geraakt, ten onrechte echter, omdat het toch wel een typisch inzicht geeft in de eigenschappen van de buis.

Letterlijk vertaald zou het „doorgreep" moeten zijn en dat klopt ook wel. Het duidt de greep aan, die de anode dóór de mazen van het rooster op de kathode uitoefent. Hoe wijder die mazen zijn, en hoe dunner de draden waaruit het is opgebouwd, hoe groter de „doorgreep". Maar ook: hoe geringer de invloed van het rooster op de anodestroom, dus hoe geringer de „sturing" door dit rooster, dus hoe kleiner de versterkingsfactor.

Want om een grote versterkingsfactor te bereiken dient het rooster zeer dicht te zijn en zo dicht mogelijk bij de kathode te staan. Wat is nu precies die versterkingsfactor?

Bekijken we daartoe een curvenschaar van een bepaalde buis. Er staan een heel stel lijnen op, elk opgetekend bij een bepaalde anodespanning.

We nemen nu een **constante anodestroom** aan. We nemen twee naast elkaar liggende curven voor b.v. 50 en 100 Volt. Laten we vanuit de knooppunten van de anodestroomlijn twee loodlijnen neer, dan geven deze lijnen twee punten aan op de roosterspanningslijn. In ons geval kiezen we de anodespanningslijn op 30 mA, waaruit de roosterspanningen — 5 en 16 Volt volgen. Een verschil dus van 11 Volt. Het anodespanningsverschil bedraagt 50 Volt. Delen we nu die anodespannings-verandering, of Δ Va, door de roosterspanningsverandering Δ Vg, dan verkrijgen we het cijfer van de versterkingsfactor, indien zoals ook hier, de anode s t r o o m constant wordt gehouden. We schrijven dus:

$$g = \frac{\Delta Va}{\Delta Vg}$$

In het bovenaangehaalde voorbeeld, is de versterkingsfactor:

$$50 / 11 = 4{,}55$$

De „Durchgriff" is hiervan het omgekeerde en dus:

$$1 / g = 1 / 4{,}55 = 0{,}22$$

De inwendige weerstand

Als we over een weerstand spreken, denken we natuurlijk direct aan de Wet van Ohm. Op een buis passen we deze wet niet precies zo toe als op de andere zaken. Bij een buis is die R niet constant, maar wijzigt zich naar gelang van het punt in de karakteristiek. Maar iedere weerstand heeft ten

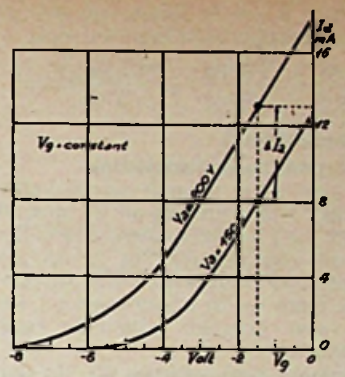


Fig. 9. Theoretische karakteristieken met verschillende steilheden: a. de meest steile; b. minder steil en c. nog minder

slotte te maken met de spanning die op de einden staat en de stroom die er door gaat

Bij de radiobuis houden we daartoe de roosterspanning op constante waarde. We veranderen de anodespanning b.v. een 50 tal Volts en kijken dan wat dat voor invloed heeft, op de anodestroom. Stel dat we daardoor een anodestroom-verandering van 4 m A verkrijgen. We zeggen dan dat op d a t p u n t van de karakteristiek de inwendige weerstand gelijk is aan de anodespannings-verandering (Δ Va) in ons geval 50 Volt, gedeeld door de anodestroom-verandering(Δ Ia) =4mA dus 12500Ω is. Geschreven wordt dit:

$$Ri = \frac{\Delta Va}{\Delta Ia} \text{ (}\Omega\text{) bij constante Vg}$$

De Inwendige buisvergelijking

Het verband dat er tussen de drie grootheden bestaat, is het product van de „grote drie" der buis en wel S.D.Ri = 1 is, hetgeen we ook kunnen schrijven als S.1/g.Ri = 1. Echter met die voorwaarde, dat dit slechts opgaat voor één bepaald deel van de curvenschaar.

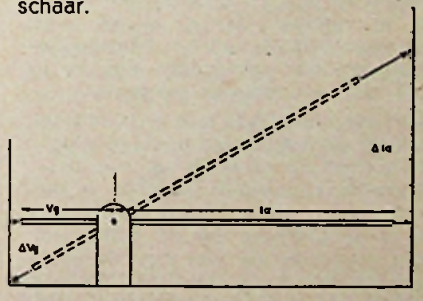
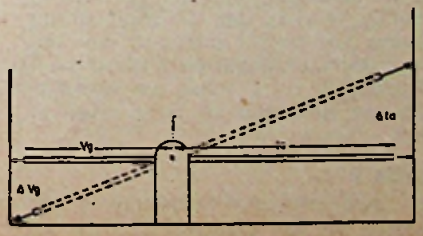


Fig. 10. Een steile en een niet zo steile buiskarakteristiek vergeleken met een wip



Teneinde U aan te tonen, dat die „1" op z'n plaats is, schrijven we ook:

$$\frac{\Delta Ia}{\Delta Vg} \cdot \frac{\Delta Vg}{\Delta Va} \cdot \frac{\Delta Va}{\Delta Ia} = 1$$

De anodestroom.

anodespannings-karakteristiek

Er is nog een tweede soort karakteristiek, waarmede we in de practijk feitelijk nog meer kunnen doen, dan met de voorgaande. Dat is de z.g. anodestroom anodespannings-karakteristiek. Deze wordt opgenomen bij een hele serie constant gehouden roosterspanningen.

Toch is het verstandig als we de beide soorten karakteristiek naast elkander gebruiken. Uit de anodestroom-anodespanningskarakteristiek kunnen we op een snelle wijze alle noodzakelijke gegevens ontlenen, die we voor de instelling van een radiobuis nodig hebben.

De classificatie

Om U niet al te lang in het ongewisse te laten, keren we even terug naar de anodestroom roosterspannins-karakteristiek. Voor practisch alle buizen, waarmede we te maken hebben in de ontvang- en versterker-techniek liggen de parameters links van de 0 lijn van de rooster-spanningsschaal.

In het gebied dus van de negatieve roosterspanningen, omdat we voorlopig althans geen last willen hebben van roosterstroom.

Klasse A

Indien we een buis nu klasse A willen instellen, dan betekent dit, dat we een plaats kiezen op een deel van de parameter, dat zo recht mogelijk verloopt en dat aan weerszijden van het te kiezen werkpunt zo gelijk mogelijke veranderingen van de anodestroom te zien geeft, t.o.v. de verandering aan weerzijden van het corresponderende roosterspanningspunt.

Alles dient dus zo symmetrisch mogelijk te verlopen. Echter zal er altijd een zekere mate van a-symmetrie bestaan, die een vervorming van de figuur der anodestroon bewerkt.

Dit is bij een triode dan in hoofdzaak een zg. 2e harmonische vervorming.

We kunnen n.l. de vorm van een overgebrachte sinusvorm ontleden in een grondvorm en een daarop voorkomende 2e harmonische van de grondvorm. Voor juiste keuze van het werkpunt trachten we de grootte van de vervorming zo klein mogelijk te houden.

Enkele radiobuizen en balansschakelingen worden in het algemeen „klasse A" ingesteld. Kenmerk van zo'n instelling is o.a., dat de anodestroom tijdens het bedrijf practisch niet aan veranderingen onderhevig is.

Waarom dit zo is, zullen we later nog zien, als we dieper op deze zaken ingaan.

Klasse B

Een tweede soort instelling is die, waarbij we het werkpunt niet op het

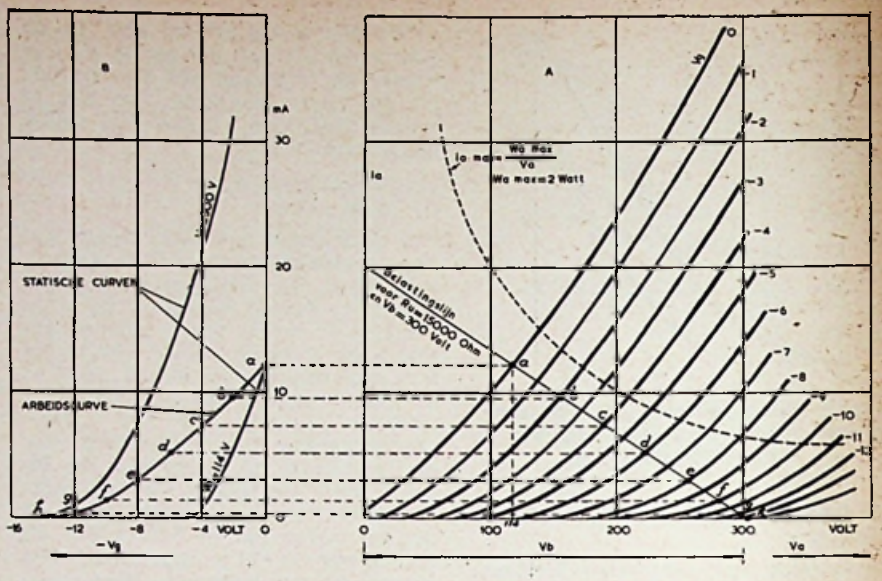


Fig. 11 a en b. De Ia-Vg karakteristiek opgenomen naast de Ia-Va curvenschaar. Er is een belastingslijn voor 15.000 Ω ingetekend en de stippellijn geeft de maximale dissipatiepunten aan. In de Ia-Vg karakteristiek vindt men tevens de arbeidscurve, die minder stijl blijkt te zijn als de statische karakteristiek. De statische karakteristiek wordt n.l. zonder belastingsweerstand verkregen.

betrekkelijk rechte deel van de karakteristiek kiezen maar bewust in het onderste deel van de lijn. Er wordt dan 'n punt gekozen waarbij de negatieve roosterspanning zo hoog is, dat er nog juist een heel klein beetje anodestroom loopt. Wanneer we nu een signaal op het rooster drukken, zal alléén gedurende de positieve helft van de periode een toename van de anodestroom optreden, welke toename afhankelijk is van de grootte van het aangelegde signaal. Daarbij wordt één helft van het signaal dus onderdrukt, precies als bij een gelijkrichter. In de anodekring van de buis loopt dan gedurende een helft van de periode een stoot of pulsvormige stroom. Voor laagfrequentie-versterking hebben we er niets aan, tenzij we twee buizen in balans schakelen, waarbij de andere buis voor de geblokkeerde helft van het signaal zorgt en er in de gezamelijke anodeketen weer een compleet signaal optreedt.

De klasse B instelling wordt voornamelijk toegepast in balans l.f. schakelingen voor groot vermogen en hoog rendement en voor enkele buizen in bepaalde zenderschakelingen.

Klasse C

De derde instelling is bekend als „klasse C". Hierbij wordt de instelling van de buis zó gekozen, dat er absoluut geen stroom meer loopt als er geen wisselspanning op het rooster aankomt.

Daartoe wordt een negatieve roosterspanning aangelegd die ongeveer tweemaal zo groot is als die, welke we voor „klasse B" nodig hebben.

Om de buis „open" te krijgen, moeten we dan natuurlijk een zeer grote wisselspanning aanleggen; bekijken we de anodestroom, dan is van de vorm van het oorspronkelijke signaal geen spat meer terug te vinden. Daarom wordt deze instelling dan ook n i e t voor l.f. doeleinden gebruikt.

Voorts wordt de roosterspanning zo groot gemaakt, dat de anodestroom de verzadiging bereikt en men bereikt daardoor een zeer hoog rendement bij de buis. De schakeling is echter alleen van belang voor zenders.

Klasse AB.1

Toen we eenmaal aan de „klasse B" schakeling toe waren, kwam men in de Ver. Staten op de gedachte om voor l.f. versterking een instelpunt te kiezen, dat zo ongeveer tussen A en B in lag. Natuurlijk voor balansschakeling, omdat er anders niet veel van terecht zou komen. Deze schakeling gedraagt zich voor kleine signalen ongeveer als klasse A. voor grote signalen neigt het naar klasse B.

Bij klasse B schakeling sturen we echter zover, dat er roosterstroom gaat lopen, bij klasse AB.1, wordt dit echter vermeden. Op die roosterstroom komen we nog terug.

Klasse AB.2

Deze schakeling en instelling is principieel gelijk aan de voorgaande, maar bij klasse AB.2 gaan we zover, dat er wèl roosterstroom loopt.

Het rendement van deze instelling is wat groter dan van klasse AB.1.

Zover de classificering. Natuurlijk is er nog veel meer te vertellen, waarom we dan ook weer terug gaan naar de beide soorten karakterlstieken.

Bekijk nu eens even die Ia-Vg karakteristiek, waarop we in het midden van het rechte gebied een klasse A werkpunt hebben uitgekozen.

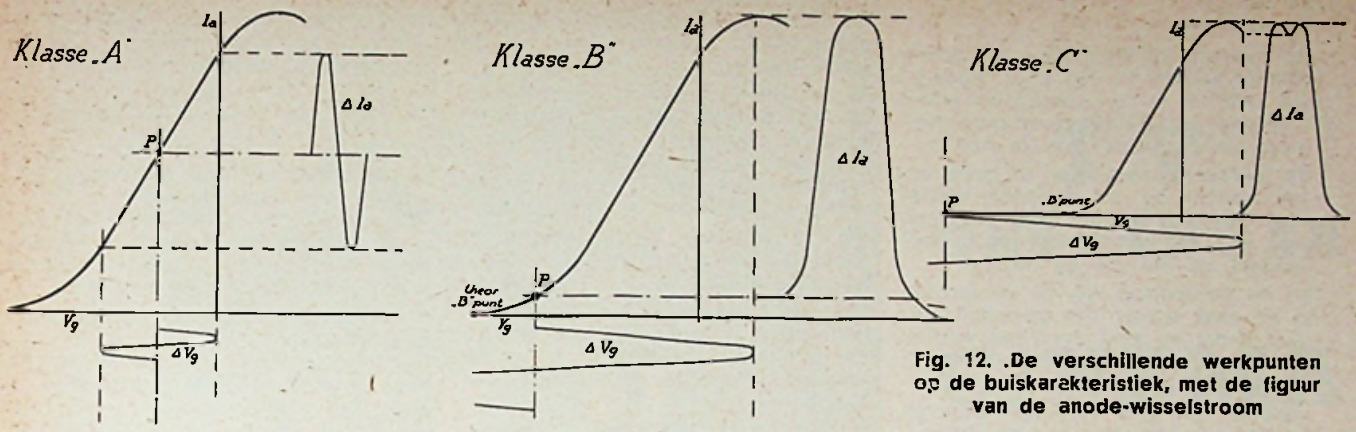


Fig. 12. .De verschillende werkpunten op de buiskarakteristiek, met de figuur van de anode-wisselstroom

Bij dit werkpunt, waarbij dus een bepaalde anodestroom behoort, behoort eveneens een bepaalde negatieve roosterspanning. Want we werken immers uitsluitend in het gebied van de negatieve roosterspanningen.

Het rooster kan dus geen electronen opnemen; we kunnen de buis sturen, zonder dat ons dat iets kost aan energie. Die roosterspanning leggen we voorlopig aan door middel van een batterij. Door middel van een transformator zorgen we er voor, dat op het rooster een wisselspanning, laten we zeggen van 50 Hz kan komen.

De amplitude ervan mag slechts zo groot zijn, dat we niet over de 0-lijn heen komen. Kunnen we die piekwaarde, die we uit de karakteristiek zouden kunnen aflezen, dan kunnen we met behulp van loodlijnen de grenzen vinden, waartussen de anodestroom — in het rhythme van de roosterspanningsfrequentie—varieert.

Want die wisselspanning, maakt het rooster beurtelings méér en minder negatief. Laten we die varierende anodestroom door een passende weerstand gaan, die we in de anodekring van de buis opnemen, dan zal tengevolge hiervan aan de einden van de weerstand een spanningsverlies optreden, dat eveneens varieert in het rhytme van onze aangelegde 50 Hz M.a.w. aan de anodeweerstand ontwikkelt zich een anodewisselspanning. Denkt U nu niet, dat er met de karakteristiek van de buis niets byzonders gebeurt als we er zo'n weerstand in hangen. Integedeel, om dat te kunnen bekijken keren we ons naar de Ia-Va karakteristiek.

Voor we dit gaan bekijken, eerst nog iets anders. Voor iedere radiobuis, stelt de fabriek een „maximale anode-dissipatie" vast. Dat is de waarde van electrische energie in Watts, die de anode van de buis in warmte mag omzetten.

Deze wordt in het algemeen met een streeplijn in de karakteristiek aangegeven en die lijn mogen we nooit passeren, zonder de buis aan gevaar bloot te stellen. Nu kiezen we een punt uit op de anodespanningslijn, dat overeen komt met de anodespanning die we zullen aanleggen. Stel nu dat de buis finaal „dicht" is, dus dat er geen stroom loopt. Er is dan ook geen spannings-afval, dus de buis krijgt op dat ogenblik de volle 300 Volt (b.v.) op z'n anode.

De weerstand stellen we op b.v. 15000 Ω. Als de buis kort gesloten zou zijn, zou er dus een stroom doorlopen van 3000 / 15000 = 20 mA. De spanning aan de anode zou dan tevens gelijk „0" zijn. Ook dit punt kunnen we in de karakteristiek aantekenen.

Nu nemen we een liniaal en verbinden de beide punten met een rechte lijn. We hebben dan de anodeweerstandsrechte ingetekend of wel de belastingslijn. Nu kunnen we alles bekijken. We kunnen alle verdere gegevens aan deze lijn ontlenen. We weten al, dat we tijdens het bedrijf niet links van de lijn Vg=0 mogen komen.

Willen we de karakteristiek van de buis geheel uitbuiten, ongeacht het feit of we daarbij vervorming van het signaal krijgen, dan kiezen we in het onderhavige geval het punt dat ligt op 7 Volt roosterspanning.

Naar de kant van de anodestroom brengen we de punten over, die met de bijbehorende roosterspanningen overeen komen. We kunnen hieruit nu onmiddellijk zien, tussen welke waarden de anodestroom zal varieren.

Leggen we nu de z.g. Ia-Vg karakteristiek, op dezelfde schaal getekend, links van de Ia-Va karakteristiek, dan kunnen we de anodestroom-punten verder naar links doortrekken, tot de punten die met de bijbehorende roosterspanningen overeen komen.

Er ontstaat nu in het Ia-Vg veld een nieuwe karakteristiek, die minder steil is. De oorspronkelijke lijnen zijn de „statische", de nieuwe is de „werkkarakteristiek". We zien nu onmiddellijk dat het feitelijke werkpunt verschoven is.

Tekenen we op basis van het werkpunt een sinus in het roosterspannings-gebied, dan kunnen we deze overbrengen naar het gebied van de anodestroom.

We ontdekken dan al meteen, dat de figuur van deze stroom niet meer symmetrisch is. Er is dus een portie vervorming.

Vaak dienen we dan ook met die anodeweerstands-rechte te „schipperen" d.w.z. dat we, gewapend met een lineaal, de uit het oogpunt van vervorming meest gunstige helling van de lijn uit te knobbelen.

Kennen we deze, dan kunnen we uit de raakpunten van de anodestroom- en anodespannings-lijnen de juiste waarde van de weerstand berekenen. Bovendien kan op deze wijze het compromis gevonden worden tussen toelaatbare vervorming en rendement. Verder kan er aan deze karakteristiek nog méér ontleend worden.

Als we vanaf de punten, die we als grenzen van het werkgebied hebben gekozen een driehoek tekenen, zoals U dit in het voorbeeld kunt zien, valt daar b.v. onmiddellijk de topwaarde van de anodewisselspanning uit af te lezen. Deze is namelijk de helft van de spanning, die overeenkomt met de lijn b-c. De anodestroom is af te lezen uit de verticale zijde dezer driehoek, welke lijn eveneens daartoe in twee helften dient te worden gedeeld.

De versterking volgt door deling van de totale anodespannings-variatie, door de totale roosterspannings-variatie. De uitwendige weerstand Ra valt af te leiden uit de belastingslijn; hierover spraken we reeds eerder.

Voorts kunnen we door deling van de totaalstroom de lijn a-b door de totale roosterruimte, de dynamische steilheid aan de weet komen.

Ook het wisselstroom-vermogen, dat de buis kan afleveren valt hier te vinden: $Na = \frac{(a\,b)\,.\,(b\,c)}{8}$

De berekening van de vervorming is niet zo eenvoudig. De wisselstroom van de grond-frequentie valt te ontlenen aan:

$$Ia.2 = \frac{i.1 \quad i.2}{2}$$

en de tweede harmonische is te vinden uit:

$$Ia.2 = \frac{2 \qquad 4.}{i.0 \qquad i.1 + i.2}$$

Deze berekeningswijze gaat op voor triodes alsmede penthoden, mits men de buizen niet overstuurt.

De penthode

De karakteristieken van penthoden zien er anders uit dan voor trioden. De statische Ia-Vg karakteristiek is in 't algemeen een 4e graads kromme, hetgeen direct aan de vorm te zien is.

De Ia-Va krommen lijken in geen enkel opzicht op de bekende triodevorm. Evenwel worden deze krommen wel op precies dezelfde wijze behandeld als die van de trioden.

Bij de berekening van de vervorming is de zaak echter wat gecompliceerder, omdat de aard der karakteristiek er toe leidt, dat hier de 3e harmonische de hoofdrol speelt.

Inplaats van drie vergelijkingspunten moeten we hier van 5 vergelijkingspunten uitgaan. De tussen liggende waarden betitelen we met ix en iy de grondgolf en harmonischen volgen dan uit:

$$Ia_1 = \frac{3}{i1 - i2} + \frac{3}{ix - iy}$$

$$Ia_2 = \frac{2}{i0} + \frac{4}{i1 + i2}$$

$$Ia_3 = \frac{i1 - i2}{6} + \frac{ix - iy}{3}$$

$$Ia_4 = \frac{i0}{2} + \frac{i1 + i2}{12} - \frac{ix + iy}{3}$$

Balans A versterker

Bij de balans A-versterker ligt het werkpunt evenals bij de enkele klasse A trap, in het midden van de karakteristiek. Voor het voorbeeld gaan we weer uit van een ideale karakteristiek. We tekenen de beide Ia-Vg en Ia-Va karateristieken naast en onder elkaar. De wisselspanning komt onder 180° faseverschuiving op de beide roosters.

Ze zijn precies even groot. De anoden zijn aan eenzelfde uitgangstransformator aangesloten. De anodestromen der buizen vloeien dus ieder door een helft van de primaire wikkeling en zijn tegen elkander gericht.

Zijn ze volkomen gelijk, dan is er geen voormagnetisering, bij verschillen is slechts het verschil verantwoordelijk voor een voormagnetisering.

In de primaire loopt een wisselstroom met amplitude Ia, die gelijk is aan de amplitude van de wisselstroom uit één buis.

Het lijkt er dus op alsof de gehele primaire door Ia wordt doorlopen.

De spanningsamplitude aan de gehele primaire is:

$$Vt = (-Va_1) - (+Va_3)$$

en als de karakteristieken volkomen gelijk zijn:

$$Va_1 = Va_3 = Va$$

wordt:

$$Vt = -2\,Va$$

De totale primaire weerstand van de de transformator kunnen we stellen op

$$Rt = \frac{-2\,Va}{Ia}$$

Schrijven we hierin: $-Va/La = Ru$, waarbij Ru de weerstand van één transformator-helft is, wordt:

$$Rt = 2\,Ru$$

Is de transformator secundair belast met een zuivere Ohmse weerstand en nemen we aan dat de trap ideaal is, dus vrij van Ohmse en spreidingsverliezen, dan kunnen we hiervan een vervangingsschema maken.

De gegeven wisselstroomenergie is.

$$Nt = 2\,\frac{Ia\ Va}{2}\ (Watts)$$

hetgeen neerkomt op het totaal der energie der beide buizen.

Wat betreft het vermogen is er dus geen verschil tussen parallel- of balansschakeling. In de praktijk zijn er echter twee kardinale voordelen:

a. De gelijkstroom-voormagnetisering is practisch nul.

b. De vervorming wordt door de balansschakeling aanzienlijk verkleind.

Dit is niet direct in te zien, omdat we uiggegaan zijn van twee ideale karakteristieken.

Beschouwen we daartoe twee kwadratische karakteristieken, waarop we nog nader terugkomen, dan mogen we daarin een lijn tekenen, die de algebraische som is van de beide karakteristieken.

Dit blijkt een rechte lijn te zijn, waaruit volgt, dat de 2e harmonische vervorming, die een eigenschap is van de kwadratische karakteristiek, volkomen verdwenen is .

De even-harmonische vervorming is bij een goede balanstrap dan ook volkomen verdwenen.

Aanpassing

De aanpassings-weerstand van de gehele primaire van de uitgangstransformator moet gelijk zijn aan tweemaal de waarde, die we voor één buis nodig hebben, in't algemeen dus

$$Rt = 2\,Ru$$

Voor andere schakelsoorten, dan klasse A gelden deze gegevens niet.

(Wordt vervolgd)

Electronisch Allerlei

GEHEIMZINNIGE LADING

Laatst haalden we een paar rolblokcondensatoren uit een versterker, waar zij dienst deden als ontkoppeling van een schermrooster (0,47 μF). Bij het nameten was een volkome foutieve aanwijzing het eerste dat ons opmerkzaam maakte. Bij aansluiting van de condensator op een gevoelige spannigsmeter bleek er in een condensator een spannigsbron van ruim 10 volt aanwezig, in een andere een van ca 2 volt. We lieten de condensatoren een nacht kortgesloten staan, maar even zo vrolijk gaven de condensatoren de volgende nog, hoewel kleiner, een spanning aan. Een proef, waarbij we de condensatoren aansloten op een p.s.a. met de polariteit omgekeerd resulteerde in een spanningsbron met hoge inwendige weerstand met een omgekeerde polariteit. We veronderstellen nu, dat de windsels van de condensator hier en daar niet volkomen glad op de isolerende tussenstof liggen. Door de oplading van de condensator wordt dan op de vrijliggende isolatie eveneens een lading geinduceerd, die bij de ontlading van de condensatorwindsels niet direct kan weg vloeien. Wordt nu de kortsluiting van de windsels weeropgeheven, dan lekt een gedeelte van deze lading weer op de windsels en geeft de opgemerkte spanning.

INFRAROOD COMMUNICATIE

Reeds in het verleden zijn vele systemen uitgewerkt voor infrarood communicatie, als regel met matig succes.

Deze systemen verschilden voornamelijk in het zendsysteem en in het bijzonder in de wijze waarop de infrarood bron werd gemoduleerd. Een wolfraamdraadlamp kan direct gemoduleerd worden door het audiosignaal direct door de gloeidraad te zenden, maar men heeft dan te maken met de grote traagheid van opwarmen en weer afkoelen der gloeidraad. Mechanische sluiters hebben ook een vrij grote traagheid en zijn bovendien teer. Met gasontladingsbuizen welke in het infrarode gebied werkzaam zijn kunnen goede resultaten bereikt worden: ze zijn vrijwel traagheidsloos, maar hun rendement is gering.

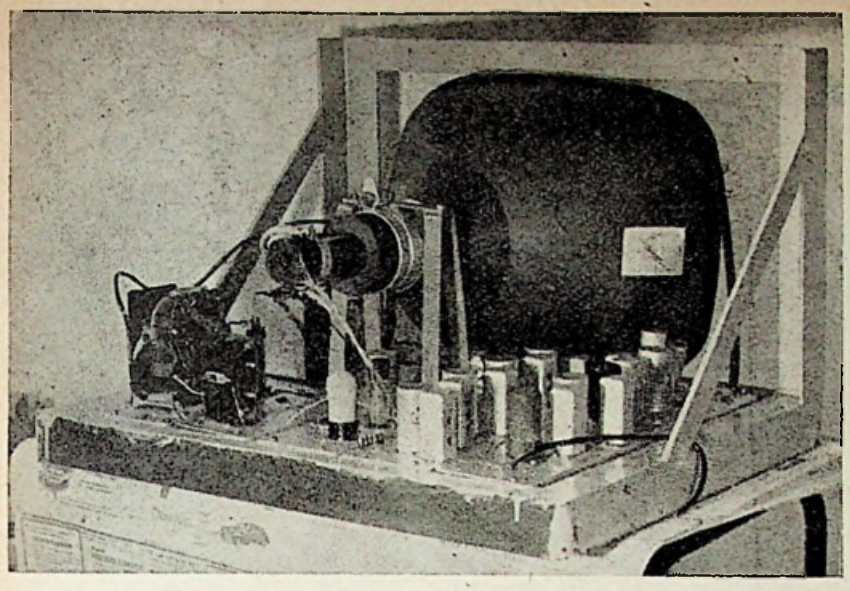
Door in plaats van een mechanische een electronische sluiter te gebruiken, kan men het hoge rendement van de wolfraam-draadlamp gebruiken. Men maakt gebruik van de doorlaatbaarheid van germanium voor infrarood licht. Deze modulators zijn klein, eenvoudig te maken en bezitten een behoorlijke efficiency.

HORLOGES DER TOEKOMST

Dat ook op het gebied der tijdaanaanwijzing de techniek niet stilstaat moge blijken uit het volgende nieuws van een onlangs in Amerika gehouden bijeenkomst van juweliers. Daar werd o.m. een horloge getoond, dat voorzien is van een uiterst kleine radio-ontvanger, welke van een centraal geplaatste zender regelmatig impulsen ntvangt, waardoor het horloge nauwkeurig met de aan de zender gekoppelde moederklok synchroon blijft loen. Een ander horloge gaf behalve e tijd ook eventueel aanwezige radio-actieve straling aan.

(Tele. Tech. Vol. 13 Nr. 9 '54, p. 58).

J. D. STIL



T. V. ONTVANGER CINEMA

VIDEOVERSTERKER, SYNCHRONISATIE-SCHEIDER EN TIJDASSEN

Het schema

Na de beeldmiddenfrequentie komt de videodetector, welke omschakelbaar is voor positieve en negatieve beeldmodulatie. Hiervoor is een tweepolig omschakelaartje voldoende (fig. 31).
Indien de kathode van de videodetector met de beelmiddenfrequent is verbonden, dan kan een negatief gemoduleerd beeldsignaal ontvangen (Lopik-Langenberg) worden.
In de andere stand wordt een positief gemoduleerd beeldsignaal gedetecteerd (België).
In de getekende stand is dus de ontvanger ingesteld op Lopik.
Over de belastingsweerstand R1 ontstaat dan een stroom, waardoor de anode negatief tegen aarde wordt.

Om deze gelijkspanningscomponent te sperren tegen het rooster is een betrekkelijk grote condensator opgenomen, zodat ook de lagere videofrequenties behoorlijk worden weergegeven.
C2 is een condensatortje dat dienst doet om de h.f.-component welke zijn dienst gedaan heeft naar aarde af te voeren.
Door de koppelcondensator wordt echter eveneens de gelijkstroomcomponent in het videosignaal tegengehouden. Na de koppelcondensator moet deze dus hersteld worden met behulp van een herstellingsdiode.
Daar als videodetector een 6H6 dienst doet, is nog een diode beschikbaar, welke voor dit doel gebruikt kan worden.
Dit herstellen kan in het roostercircuit gebeuren, daar de anode van de video-versterker galvanisch verbonden is met de kathode van de beeldbuis.

Omdat de werking bij rechtstreekse verbinding met het rooster van de videoversterker te sterk zou zijn, wordt de herstellingsdiode aan een spanningsdeler aangesloten.
Ofschoon bij handelsontvangers de schakeling meer of minder ingewikkeld is in verband met het ophalen van de hogere videofrequenties hebben we gemeend deze eenvoudig te moeten houden daar dan de verwachte moeilijkheden bij het nabouwen minder groot zijn, waardoor het resultaat zo goed mogelijk wordt voor de doorsnee-amateur, en dit te meer omdat deze schakeling een zeer behoorlijk beeld geeft. Voorwaarde is wel dat de verbindingen tussen videodetector en videoversterker zeer kort gehouden wordt. Hoe kleiner n.l. de ingangscapaciteit is, hoe minder verzwakking optreedt voor de hogere videofrequenties.
Een verdere goede en eenvoudige compensatie voor de hogere videofrequenties bestaat in het toepassen van een kleine kathode ontkoppelcondensator van 470 pF keramisch.

Weerstanden:

1	3 kΩ	¼ W
2	500 kΩ	¼ W
3	500 kΩ	¼ W
4	330 Ω	¼ W
5	18 kΩ	1 W
6	18 kΩ	1 W
7	22 kΩ	¼ W
8	2 kΩ	¼ W
9	3 kΩ	2 W
10	100 Ω	¼ W
11	2 kΩ	1 W
12	100 kΩ	1 W
13	100 kΩ	1 W
14	20 kΩ	1 W
15	1 MΩ	¼ W
16	100 kΩ	¼ W
17	20 kΩ	¼ W
18	500 kΩ	½ W
19	0,5 MΩ	pot.meter

Condensatoren:

1	10 pF	
2	0,25 µF	
3	470 pF	
4	16 µF	350 V
5	10.000 pF	
6	16 µF	350 V
7	0,1 µF	
8	10.000 pF	
9	2.000 pF	
10	30 pF	trimm.
11	0,1 µF	

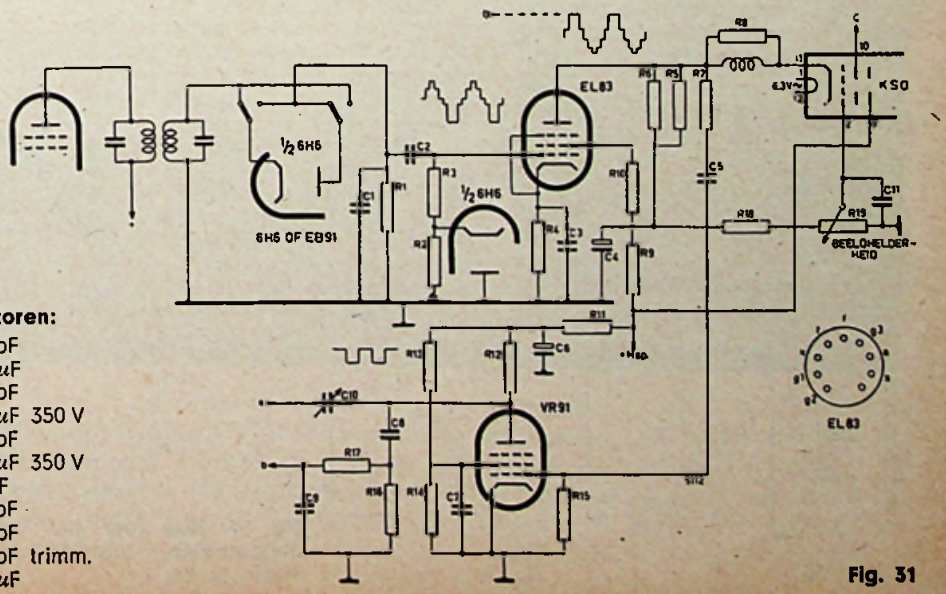
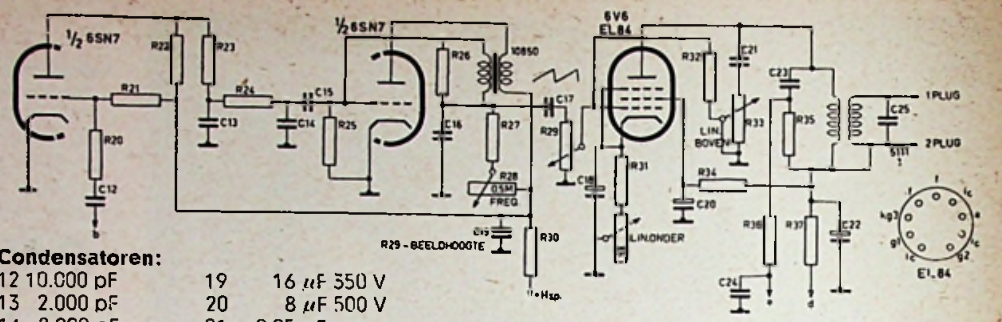


Fig. 31

Weerstanden:

20	500 kΩ	½ W
21	1 MΩ	¼ W
22	100 kΩ	¼ W
23	20 kΩ	¼ W
24	20 kΩ	¼ W
25	1 MΩ	¼ W
26	20 kΩ	¼ W
27	50 kΩ	½ W
28	0,5 MΩ	pot.m.
29	100 kΩ	¼ W
31	150 Ω	½ W
32	1 MΩ	¼ W
33	2 MΩ	¼ W
34	2 kΩ	1 W
35	100 kΩ	¼ W
36	200 kΩ	¼ W
37	10 kΩ	2 W



Condensatoren:

12	10.000 pF	19	16 µF 350 V
13	2.000 pF	20	8 µF 500 V
14	2.000 pF	21	0,05 µF
15	2.000 pF	22	16 µF 500 V
16	0,5 µF	23	5.000 pF
17	0,25 µF	24	470 pF
18	50 µF 50 V	25	15.000 pF

Fig. 32

Voor toenemende frequenties treedt dan een toenemende ontkoppeling op terwijl voor de lagere videofrequenties een stroomtegenkoppeling optreedt. Wel is een compensatie spoeltje opgenomen in de kathode-toevoerleiding welke met een weerstandje is gedempt. Hiervoor kan men een spoeltje uit de visserijband nemen. Tussen anode eindbuis en kathode RSB behoeft er geen zorg te bestaan voor de lagere videofrequenties.

Daar bij maximum uit de spanning tussen kathode en wehnelt van de beeldbuis minimaal behoort te zijn moet de signaalrichting negatief zijn.

De videoversterker wordt gevoed via een weerstand met ontkoppelingscondensator waardoor eventuele brom wordt geweerd, terwijl tevens de sprongkarakteristiek van de videoversterker wordt verbeterd.

De videosignalen worden eveneens uit de anode via R7 C5 aan de separators toegevoerd.

R7 is een stopweerstand om het anodecircuit niet te belasten. De sterk gerichte beeldsignalen sturen de separator, welke op lage anode- en schermroosterspanningen werkt, over zijn roosterruimte zodat in de output van de buis alleen de synchronisatieimpulsen verschijnen waarvan de signaalrichting nu negatief is.

De lijnsynchronisatie-impulsen worden rechtstreeks via een trimmertje van 30 pF aan de lijntijdbasis toegevoerd.

De synchronisatie-impulsen voor de beeldtijdbasis worden over een integratiefilter toegevoerd aan een impulsversterker, waarvan één helft van een dubbeltriode wordt gekozen.

Het integratiefilter wordt hierachter voortgezet.

Weerstand R18 is zo gekozen, dat bij afwezigheid van een signaal op het rooster van de EL83 de wehnelt negatief is t.a.v. de kathode bij het potentiometercontact geheel naar links. De wehnelt is ontkoppeld met een condensator.

De opstelling van het thans besproken gedeelte is kenbaar uit fig. 7 van de opstelling. De kathodeleiding wordt zo snel mogelijk door het chassis gevoerd naar de buisvoet van de KSB. Verder moet men zoveel mogelijk rechtstreeks aan de buisvoetaansluitingen solderen.

De beeldhelderheid kan worden ingesteld met R19.

De beeldtijdbasis

Deze wordt gevormd door een blokkeringsgenerator, waarvoor één helft van een 6SN7 dient.

Bij gebruik van een ander type bestaat de kans dat enkele waarden gewijzigd moeten worden. Men kan dit zelf proberen. Een ECC33 deed het echter even goed.

De andere helft van de 6SN7 doet dienst als impulsversterker, terwijl tevens de signaalrichting omgekeerd wordt. Een blokkeringsoscillator heeft n.m. positieve synchronisatieimpulsen nodig in tegenstelling tot het transitron en de multivibrator als tenminste de impulsen aan de roosters worden toegevoerd.

Tevens wordt een prima scheiding verkregen tussen beeld- en lijntijdas wat de interlinieëring ten goede komt. Het integratiefilter vóór de 6SN7 wordt achter de impulsversterker voortgezet zodat een vaste synchronisatie wordt verkregen.

Het rooster van de impulsversterker ligt via een hoge weerstand aan + HSP, waardoor deze minder gevoelig wordt voor stoorimpulsen.

Wederom is hier afgezien van een ingewikkelde schakeling voor het verkrijgen van een meer of mindere mate van ongevoeligheid tegen stoorimpulsen. Dit geldt tevens voor de lijntijden.

Frequentieregeling geschiedt met R28 welke aan de voorkant met een knop te bedienen is. Men kan ook wel R28 samenstellen tot een grove en een fijnregeling. Dit naar eigen inzicht.

Amplituderegeling geschiedt met een pot.meter in het rooster van de eindbuis.

Daar de heenslag positief is, moet de negatieve voorspanning betrekkelijk groot gekozen worden daar anders de vorm van de zaagtand afgeplat zou worden.

Tevens is de zaagtandsspanning gekromd wat door de Ia/Vg gecorrigeerd wordt.Een mooie lineaire zaagtand zou n.m. juist geen lineaire stroom door de afbuigspoelen tengevolge hebben. Tevens kan deze Ia/Vg karakteristiek beinvloed worden door een variabele weerstand in de kathode.

Voor de kathode ontkoppelingscondensator moet een bijzonder goede genomen worden zonder lek, daar anders de regeling van de kathodeweerstand geen effect zou hebben.

Door een variabele tegenkoppeling d.m.v. R33 kan de lineariteit aan de bovenkant van het beeld geregeld worden.

Daar de eindbuis bij een normale anodespanning geen voldoende output kan leveren, is een verhoging van de voedingsspanning noodzakelijk.

Een voldoende hoge spanning kan gevonden worden aan de onderkant van de hoogspanningsunit (zie fig. 3).

C25 is een dempingscondensator over de afbuigunit.

Bij de terugslag ontstaan impulsen, welke van een filter C23/R35 afgenomen worden en toegevoerd worden aan de kathode van de beeldbuis.

Hierdoor worden de terugslaglijnen onderdrukt waardoor een gaaf raster ontstaat.

Lijntijdbasis en hoogspanning

Hierin is een ECL80 in een reeds vroeger besproken multivibratorschakeling gekozen.

Deze is tevens op eenvoudige wijze omschakelbaar voor 625 en 819 lijnen. In de stand 625 kan met R52 te-

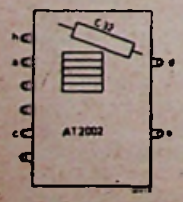


Fig. 33

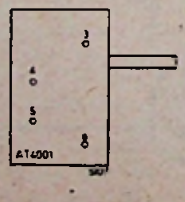


Fig. 34

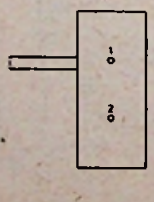
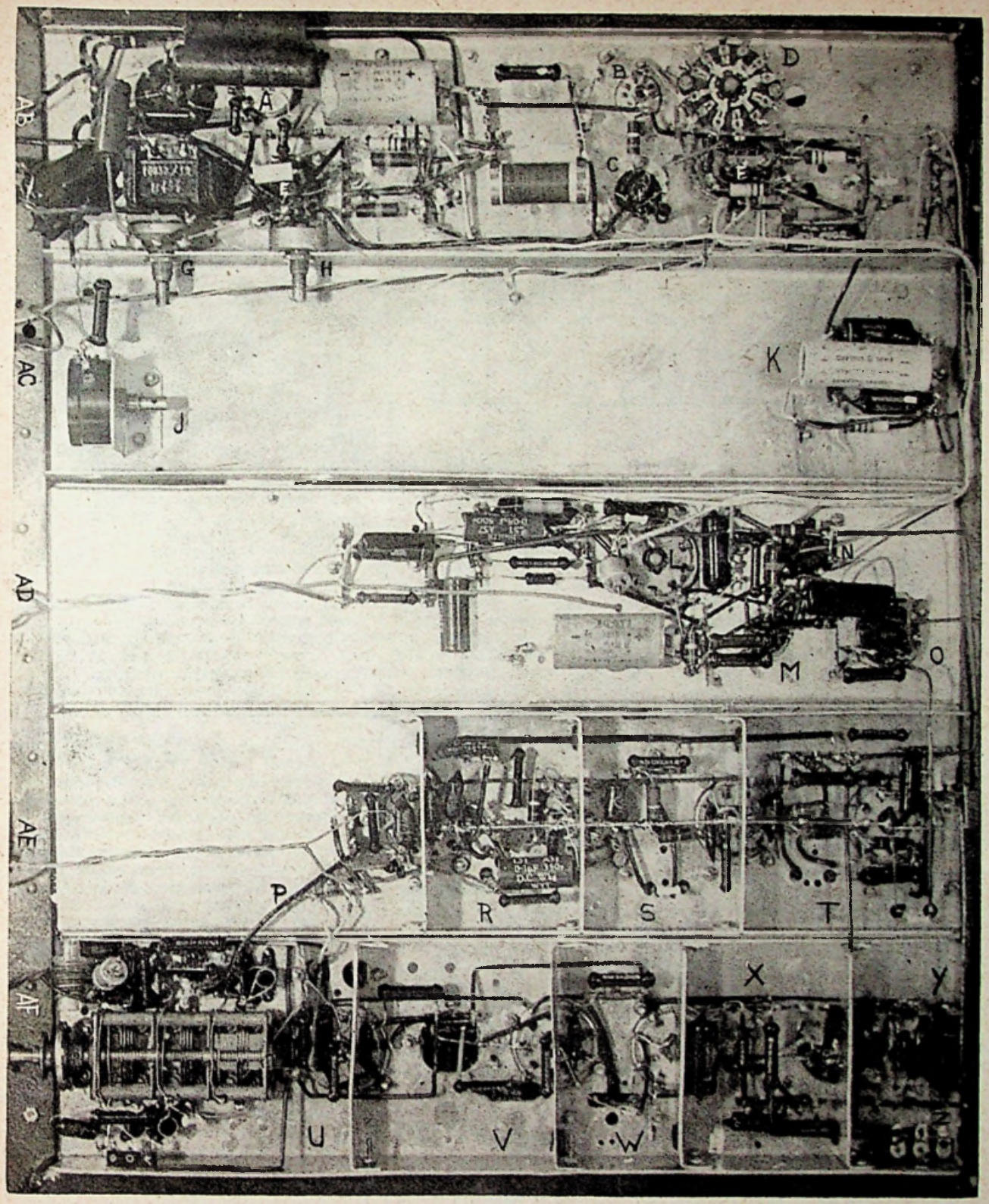


Fig. 35. Plug voor afbuigspoelen; contact 3 aan aarde.



AB: lijn- en beeldtijdbasis; AC: lineariteitscorrector; AD videoversterker en separator; AE: beeld m.f.; AF: h.f.-meng- en geluidsgedeelte; A: beeldhoogte; B: PY 81; C: EL 81; D: definitieschakelaar; E: 6 SN 7; F: ECL 80; G: lineariteitscorrector boven; H: R 28 frequentie grof + 100 kΩ pot.mtr. op de frontplaat; J: lineariteitscorr. onder; K: filter hsp-unit; L: separator; M: EL 83; N: 6 H 6; O: plug voor voeding uit P.S.A.; P: eerste trap beeld-midden-

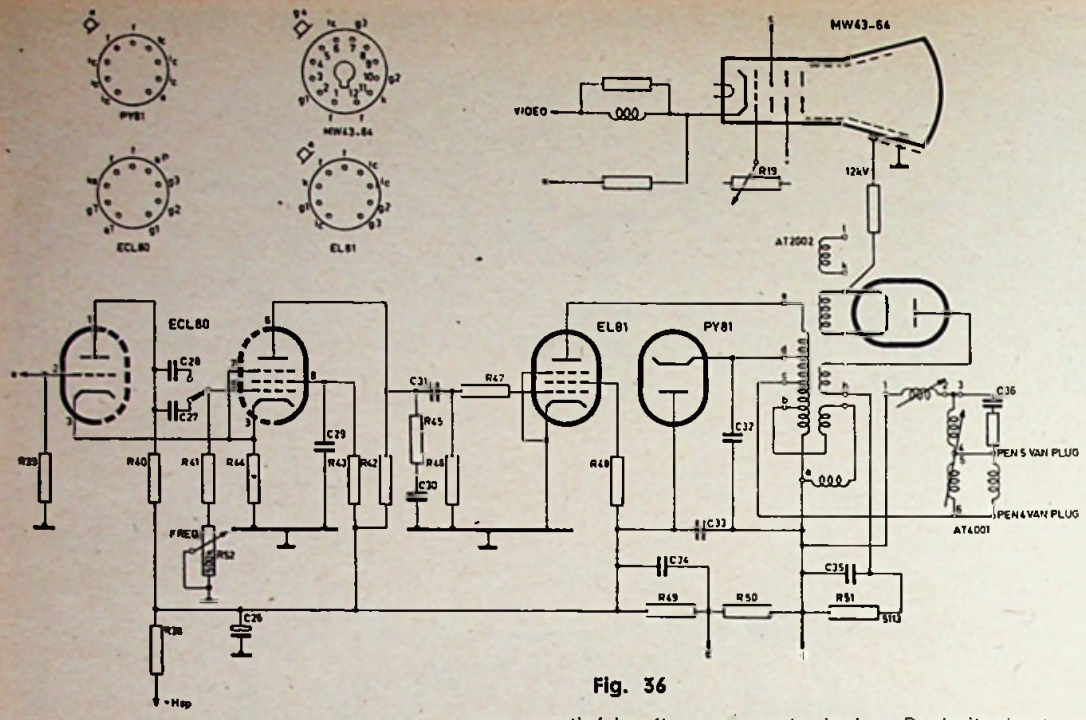


Fig. 36

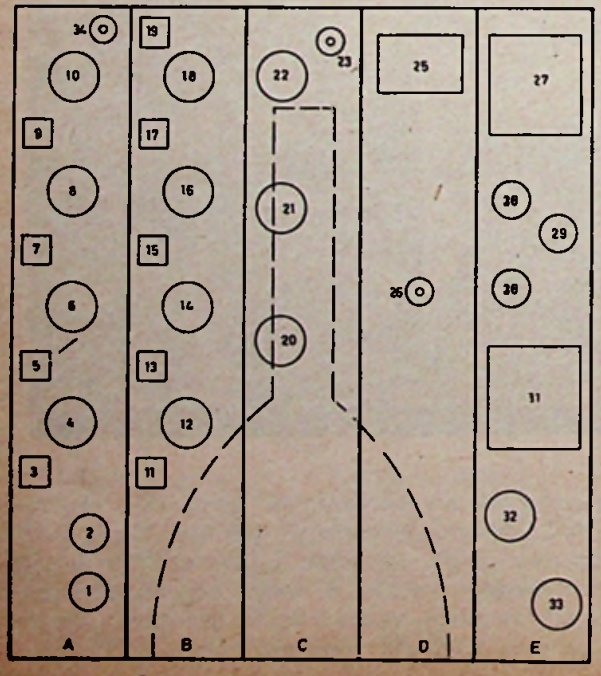
Weerstanden

38	2 kΩ	3 W
39	100 kΩ	¼ W
40	10 kΩ	1 W
41	500 kΩ	¼ W
42	10 kΩ	1 W
43	10 kΩ	½ W
44	1 kΩ	½ W
45	10 kΩ	¼ W
46	0,5 kΩ	¼ W
47	100 Ω	¼ W
48	2 kΩ	1 W
49	330 kΩ	½ W
50	330 kΩ	½ W
51	50 kΩ	½ W
52	0,5 MΩ pot.m.	

Condensatoren

26	16 µF 500 V
27	150 pF
28	100 pF
29	0,1 µF
30	1.000 pF
32	ingeb. in unit
33	20.000 pF
34	0,1 µF
35	2.000 pF
36	1.000 pF

vens teruggeregeld worden naar het Engelse systeem.
Hierdoor gaat echter de beeldhelderheid iets achteruit omdat de hoogspanning zakt.
De negatieve synchronisatie-impulsen worden vrij aan het rooster van het triode-gedeelte toegevoerd. Terugwerking op de beeldfrequentie is hierdoor practisch uitgesloten.
Verder valt van dit schema weinig te vertellen daar de hoogspanning, de afbuiging, de lineariteit en de beeldbreedte geheel opgesloten liggen in de beide units AT2002 en AT4001.
Men moet er op bedacht zijn, dat indien de ECL80 niet werkt, de EL81 geen negatief heeft en een ontoelaatbare stroom gaat trekken.
Indien de tijdas wel genereert, ontstaat voldoende spanningsval over R46. De buisvoetjes voor de EL81 en PY81 moeten van keramisch materiaal zijn. Op de anode van de EL81 staat een zeer hoge spanning. Natuurlijk moeten de condensatoren in dit circuit van de allerbeste makelij zijn.
Bij een buis als de MW43-64, bezit de buis aan de binnenzijde een electrisch geleidende laag welke met S4 is verbonden. Aan de buitenkant van de buis bevindt zich eveneens een geleidende laag, welke met de binnenlaag de afvlakcondensator voor de hoogspanning vormt.
De buitenkant van de beeldbuis wordt daarom met een drukveertje met het chassis verbonden.
In fig. 36 is de afbuigunit AT2002 getekend.
Slechts de letters welke men zelf moet aansluiten zijn gegeven. In fig. 32 is de beeldregelaar gegeven.
De letters en cijfers corresponderen met de verwijstekens in de schema's. schema's.
Bij plaatsing van de beeldbuis moet echter voorzichtigheid betracht worden. De afbuigunit AT1001/09 wordt geheel tegen de conus aangeschoven. Op deze unit bevindt zich een plaatje met een stelschroefje, hiermede kan het beeld gecentreerd worden.
De ionenvalmagneet komt op de hals, ongeveer op de overgang van glas naar voetje.
De pijl van de ionenvalmagneet wijst naar achteren. De hoogspanning kan men controleren, door de afsluitplug welke aan een flexibel kabeltje zit, in de buurt van een chassispunt te houden. Stop daarbij uw andere hand in uw broekzak. Indien de hoogspanning goed is, wordt er een vonk van circa 5 mm. getrokken. Laat de hoogspanning vooral niet sproeien op de buis dit kan beschadigingen tengevolge hebben.
De ionenvalmagneet moet nu op maximum helderheid ingesteld wor-



OPSTELLING

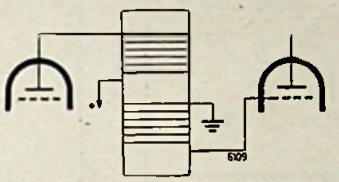
1. ECC84
2. ECC 81
3. Geluids-M.F.
4. EF 50 (VR91)
5. Geluids-M.F.
6. EF 50
7. Geluids-M.F.
8. EF 50 limiter
9. Discriminatortrafo
10. 6 H 6
11. Beeld-M.F.
12. EF 50
13. Beeld-M.F.
14. EF 50
15. Beelf-M.F.
16. EF 50
17. Beelf-M.F.
18. EF 50
19. Beeld-M.F.
20. Synchronisatiescheid.
21. EL 83 (video eind)
22. 6 H 6 Video-detector en herstellingsdiode
23. Plug voor P.S.A.
25. Beeldbreedteregelaar en corr. AT4001
26. Plug voor deflectiespoelen
27. Lijnuitgang en hoogspann. AT2002
28. EL 81; lijneindbuis;
29. PY 81; boosterdiode
30. ECL 80 (multivibrator) lijntijdbasis
31. Beeldduitgang
32. 6SN7, blokkeringsgenerator en impulsversterker;
33. Beeldduitgangsbuis (EL 84, 6V6).

den. Daarbij zal men ook moeten manipuleren m. d. beeldbreedteregelaar. Daarna wordt de ionenvalmagneet vast gezet. Het focusseren geschiedt geheel mechanisch door middel van een stelschroef waarmede de permanente focusseringsmagneet verschoven kan worden. Wanneer alles goed afgeregeld wordt, dan zal men op het scherm een aantal fijne horizontale stilstaande lijnen zien. Aan de boven- en onderkant ziet men nog vaag de terugslaglijnen.

Wanneer nu een goed gemoduleerde meetzender op de beeldmiddenfrequent wordt aangesloten, dan ziet men een aantal horizontale zwarte banden. Is dit in orde, dan kan men optimistisch de eerstvolgende uitzending tegemoet zien, waarvan het resultaat niet onder behoeft te doen voor een professioneel apparaat.

Tenslotte zullen we nog enkele mogelijke fouten bespreken.

1. Indien het beeld vaag wordt en vooral de fijnere details niet te zien zijn, dan is de bandbreedte niet juist. De bandfilterkromme is dus niet vlak genoeg en de hogere video-frequenties worden niet voldoende doorgegeven.
2. Zien we daarentegen witte strepen achter de zwarte partijen in het beeld dan is de weergave van de lagere video-frequenties onjuist en zijn er mogelijk pieken in de bandfilterkromme.
3. Een ribbelig beeld duidt op genereerneiging in het m.f.-gedeelte.
4. Een aantal horizontale witte strepen wil zeggen, dat de beeldgenerator niet gesynchroniseerd is.
5. Een aantal witte lijnen links duidt op onvoldoende demping van de lijnafbuigspoelen.
6. Een witte samendrukking van de onderzijde van het beeld wil zeggen dat er geen negatieve voorspanning genoeg is. Lekke kathode condensator.
7. Samendrukking aan bovenkant van beeld, wijst op teveel tegenkoppeling of demping van de primaire van de verticale afbuigspoel.
8. Een zwarte band in het midden van het beeld kan brom in de videoversterker of op de Wehnelt zijn.



Ten behoeve van de lezers in het zuiden heeft de redactie gemeend om de cinema tussentijds te wijzigen zodat thans ook de zender Brussel en Antwerpen en Luik ontvangen kunnen worden.

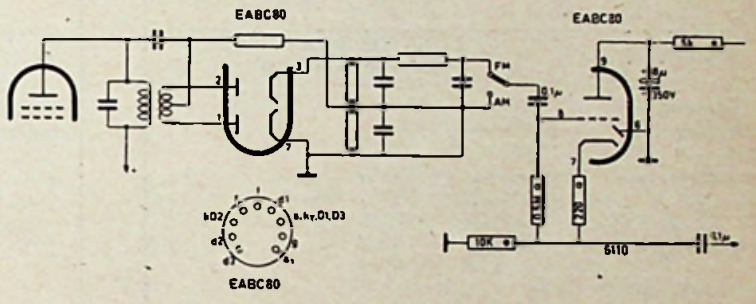
Hiertoe zijn drie afzonderlijke schakelaars opgenomen; één om van FM over te gaan op AM geluid waarover hierna meer en één om de lijntijdas voor drie lijnenstelsel geschikt te maken n.m. 819, 625 en 425 lijnen.

Tevens nog een aanvullende opmerking over de middenfrequenten.

Voor een goede bandbreedte en stabiele werking van de middenfrequenten, is de volgende schakeling geboden. Dat wil zeggen: de koude einden behoren bij elkaar te liggen.

Beide spoelen zijn in dezelfde richting gewikkeld.

Tevens is om aan enkele wensen te voldoen, de schakeling gegeven met een EABC80 als kathodevolger voor aansluiting op een versterker.



ELECTRONICI GAAN GOUDEN TOEKOMST TEGEMOET

In -*RE*- van Aug. '54 werd een beschrijving opgenomen, betreffende de toekomstmogelijkheden voor electronici.

Nadien zijn wat de P.T.T. betreft enige wijzigingen gebracht in de voor bepaalde rangen te stellen eisen, terwijl de salarissen inmiddels met 6 % zijn verhoogd.

De gegevens van blz. 335, rechter kolom, regel 5—21 van boven, zou thans moeten luiden:

Voor hen, die het diploma van een door P.T.T. erkende Middelbare Technische Radioschool bezitten, is aanstelling mogelijk als adjunct-technisch ambtenaar (aanvangssalaris ƒ270.30 op 21-jarige leeftijd) met uitloop tot techn. ambtenaar 1e klasse (ƒ 630.70); voor goede krachten tot tech. hoofdambtenaar (ƒ 727.16).

Zij, die mede in het bezit zijn van een diploma 5 jarige HBS, genieten de voorkeur bij aanstelling.

Jongelui met diploma radio-technicus NRG en HBS 5-jarige cursus, worden in dienst genomen in de rang van employé 1e klasse (aanvangssal. ƒ 270.30 op 21-jarige leeftijd).

Na 2 jaar kunnen goede krachten in beschouwing worden genomen voor adjunct-technisch ambtenaar, mits zij op dat tijdstip niet ouder zijn dan 36 jaar.

Met diploma radio-technicus NRG en ULO-diploma of anderzins, volgt aanstelling als employé 2e klasse (aanvangssal. ƒ 230.55 en de mogelijkheid van opklimming tot hoofd-employé voor bijzondere diensten (ƒ 561.80).

Voor allen is aanstelling boven het minimum aanvangsalaris mogelijk; ervaring en leeftijd zijn hierbij doorslaggevend.

De hierboven vermelde salarissen gelden voor een 1e kl. standplaats.

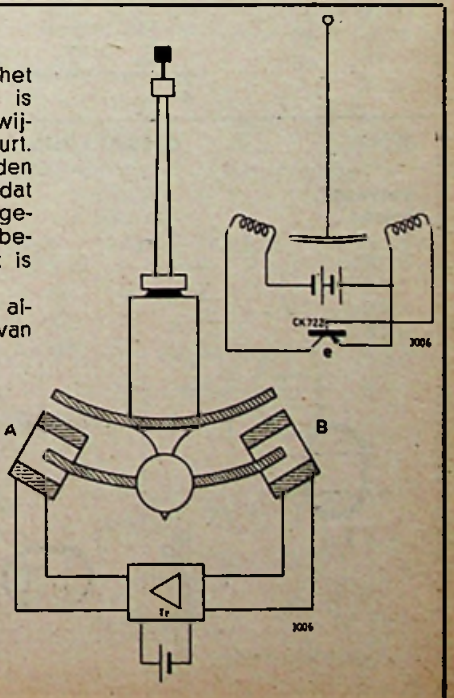
Electronische Slingerklok

Sedert Ch Huygens de wereld het slingeruurwerk heeft geschonken is er zo op het gebied van tijdaanwijzers wel het een en ander gebeurt. Werden we enkele jaren geleden wakker geschud door het bericht, dat een zelfopwindend horloge was geconstrueerd, nu ontvangen we het bericht, dat een electronisch uurwerk is ontworpen.

Het geval werkt op basis van het aloude slingeruurwerk met behulp van een transistor.

Indien de slinger zich naar links beweegt, wordt spoel A beïnvloedt, hetgeen voor de transistor aanleiding is een extra stroomstootje te geven, zodat de slinger juist nog dat duwtje krijgt, dat voldoende is om de slinger in beweging te houden.

De tekening en het principe-schema spreken voor zichzelf en zal voor enkele lezers aanleiding kunnen zijn zelf eens op dit gebied te experimenteren.



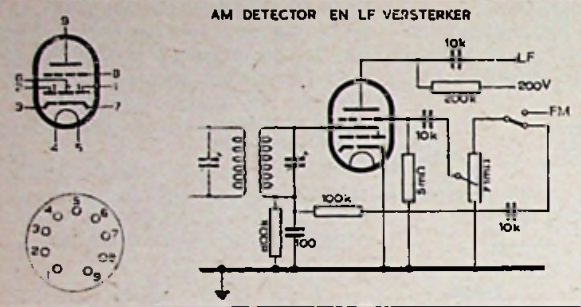
Technische gegevens van electronenbuizen en hun practische toepassingen

EABC 80 (1) — DRIEVOUDIGE DIODE-TRIODE, Triode-systeem

Vervangbuizen: 6 AK 8

Vf = 6,3 V
If = 0,45 A

Va	= 250 V	Ri	= 54 kΩ
Vg	= —3 V	μ	= 70
Ia	= 1 mA		
S	= 1,3 mA/V		

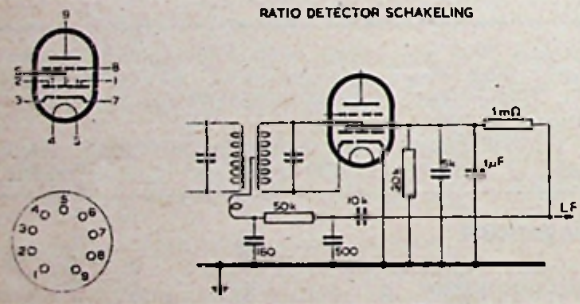


EABC 80 (2) — DRIEVOUDIGE DIODE-TRIODE, 3-dioden-systeem

Vervangbuizen: 6 AK 8

Vf = 6,3 V
If = 0,45 A

$V_{d1\ max}$	= 350 V	$I_{d3\ max}$	= 10 m
$V_{d2\ max}$	= 350 V	Ri_{d1}	= 6,25 k
$V_{d3\ max}$	= 350 V	Ri_{d2}	= 200 Ω
$I_{d1\ max}$	= 1 mA	Ri_{d3}	= 200 Ω
$I_{d2\ max}$	= 10 mA		

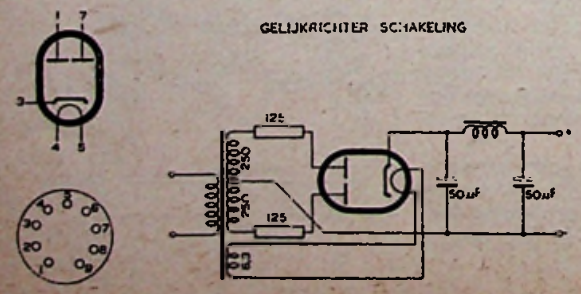


EZ 80 — DUBBELFAZIGE GELIJKRICHTER

Vervangbuizen: 6 AX 5, 7 Y 5, 6 X 5, 6 X 4, 6 Z 4

Vf = 6,3 V
If = 0,6 A

Va	=	2x350	—2x275	—2x250 V
Ia_{max}	=	90	— 90	— 90 mA
R_{min}	=	300	— 175	— 125 Ω
C_{max}	=	50	— 50	— 50 μF

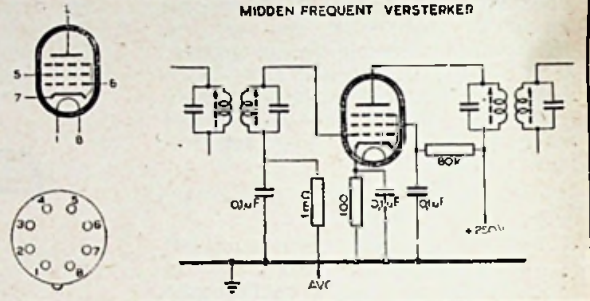


EF 41 — H.F. PENTHODE

Vervangbuizen: 78, 6 BD 6, 6 CG 6, 6 D 6, 6 S 7

Vf = 6,3 V
If = 0,2 mA

Va	= 250 V	S	= 2,2 mA
Rg2	= 80 kΩ	Ri	= 1 MΩ
Vg1	= —2,5 V		
Ia	= 6 mA		
Ig2	= 1,7 mA		

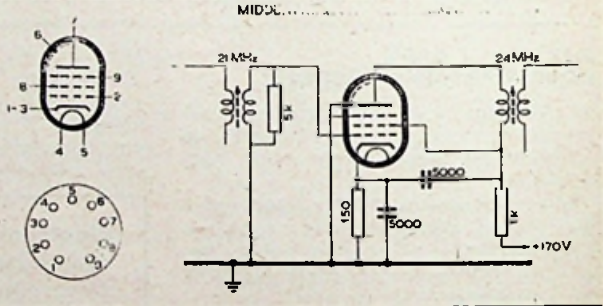


EF 80 — H.F. PENTHODE

Vervangbuizen: 6 AK 5, 6 AG 5, 6 BA 6, 6 BC 5, 6 BX 6, 6 CB 6

Vf = 6,3 V
If = 0,3 mA

Va	= 170 V	S	= 6 mA/V
Vg2	= 170 V	Ri	= 0,5 MΩ
Vg1	= —2 V	Reg	= 1,5 kΩ
Ia	= 10 mA		
Ig2	= 2,5 mA		

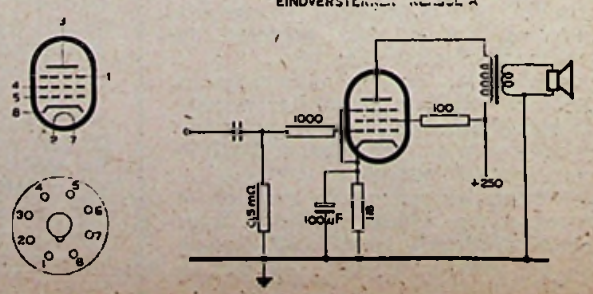


EL 34 — EINDPENTHODE

Vervangbuizen: 6 AL 6 G, 4689 K, 6 CA 7, 6 L 6

Vf = 6,3 V
If = 1,5 A

Va	= 250 V	S	= 11 mA/V
Vg2	= 250 V	Ri	= 15 kΩ
Ia	= 100 mA	Ra	= 2 kΩ
Ig2	= 14 mA	Wo	= 11 W
Vg1	= -13,5 V	Wa	= 25 W



Iets over CORRECTIE-SCHAKELINGEN

door
E. W. ARENDS en L. H. SLOTBOOM

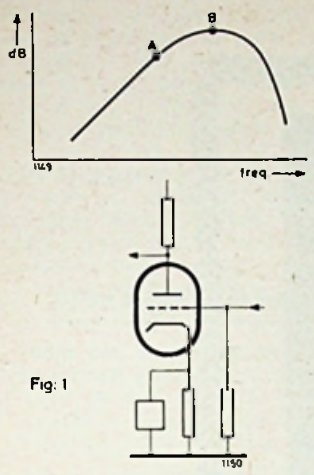


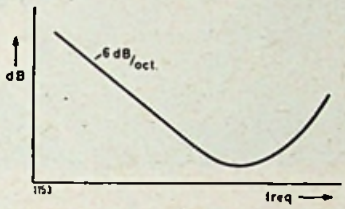
Fig. 1

De in dit artikel beschreven tooncorrectieschakelingen zijn in de eerste plaats bedoeld om te worden toegepast in opname-weergaveversterkers van tape-recorders, hoewel ze ook zeer goed bruikbaar zijn bij gramofoonplatenweergave. De in de meeste recorders toegepaste correctieschakelingen bevatten vrij ingewikkelde RC netwerken, die lastig op de juiste frequenties zijn in te stellen en op gevoelige plaatsen van de schakeling (roosters en anodes) aangesloten moeten worden. Uitgaande van het artikel van de heer Viddeleer over toonregeling in het Firato-nr. '53 zijn wij echter gekomen tot een systeem van correctieschakelingen, dat eenvoudig van opzet is, grote correcties mogelijk maakt, geringe vervorming geeft en omschakelbaar is voor verschillende bandsnelheden. Als we een band afspelen, waarop alle frequenties met gelijke amplitude (dwz. constante stroom door de kop) zijn opgenomen, zal de uitgangsspanning van de kop niet voor alle frequenties dezelfde zijn. We krijgen dan het volgende beeld:(fig. 1). Tot aan het punt A stijgt de spanning evenredig met de frequenties (6dB/oct): voorbij dit punt wordt de stijging minder en gaat verderop zelfs in een daling over door allerlei oorzaken, als spleetbreedte, bandsoort enz. Om nu een weergave te verkrijgen, die onafhankelijk is van de frequentie, moeten we dus voor twee dingen zorgen:

1 We moeten bij opname de kopstroom contant houden.

2 We moeten de weergaveversterker een frequentiekarakteristiek geven, die het „spiegelbeeld" is van de in fig. 1 getekende kromme.

Principiëeel zouden we natuurlijk kunnen opnemen met een frequentiekarakteristiek, die het spiegelbeeld is der weergavekromme, doch waar de lage frequenties met grote amplituden voorkomen zou dit al spoedig tot overmodulatie en modulatieruis leiden.



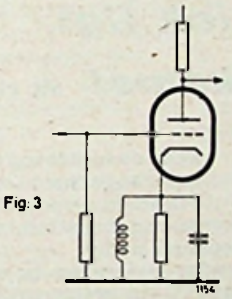


Fig. 3

Voor de hoge frequenties is er weinig gevaar voor overmodulatie, omdat deze frequenties in de muziek slechts met geringe amplitude voorkomen.

Voor alle correcties is slechts één buis nodig, een triode. Deze triode is sterk stroomtegengekoppeld door een zeer grote, niet ontkoppelde kathodeweerstand. De correctie komt dan tot stand, door voor de gewenste frequentiegebieden de tegenkoppeling te verminderen, c.q. op te heffen.

Dit kan gebeuren door aan de kathodeweerstand een frequentie-onafhankelijk element (L, C, of beide) parallel te schakelen (fig. 2.)

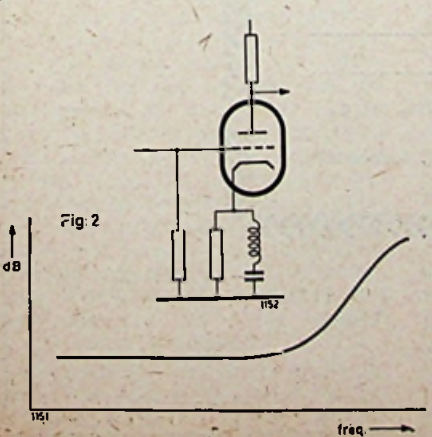


Fig. 2

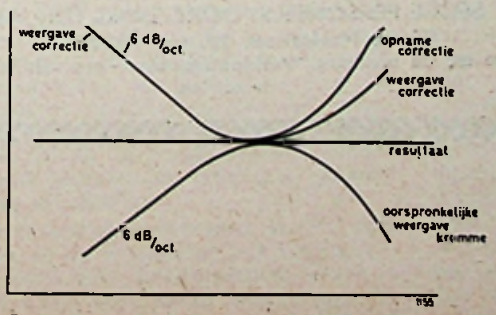


Fig. 4

OPNAME

We kijken wat er gebeurt, als we een seriekring parallel aan de kathodeweerstand schakelen. Het blijkt dan, dat vanaf een zeker punt de versterking oploopt tot aan de resonantiefrequentie. We kiezen deze frequentie zo, dat de versterking van de buis begint op te lopen, waar de weergavekromme begint af te vallen, dus vanaf punt B in fig. 1.

WEERGAVE

Als we parallel aan de kathodeweerstand een parallelkring van lage kwaliteit schakelen, zal vanaf een zekere frequentie, bepaald door de grootte van de zelfinductie, de versterking afnemen tot aan de resonantiefrequentie en daarna weer oplopen (fig3). Tellen we de krommen van de opnamecorrectie en de weergavecorrectie bij de oorspronkelijke weergavekromme op, dan is het resultaat een rechte lijn (fig4). Hoe wordt dit alles in de practijk gebracht? Het blijkt gunstig te zijn een buis te gebruiken met een hoog versterkingscijfer, dus kiezen we de ECC83. De andere helft van de buis kan dan bv. voor een Viddeleer-toonregeling gebruikt worden. De top van de weergave-kromme (punt B, fig. 1) stellen we op 2000 Hz; de laagste weer te geven frequentie op 60 Hz.

De opname- correctie wordt gevormd door L1 en C4. Om de kromme vanaf ca. 2000 Hz te doen oplopen stemmen we deze kring af op 10 kHz. R4 is de niet ontkoppelde kathodeweerstand, die tevens als dempingsweerstand dient. De weergavecorrectie wordt gevormd door L2 en C5. De resonantiefrequentie is 2000 Hz. L2 is 6,7 Henry en C5 wordt dus 1000 pF. In de middenstand van de schakelaar is de ver-

R1 = 47.000 Ω
R2 = 0,47 MΩ
R3 1.200 Ω
R4 = 56.000 Ω

C1 = 50.000 pF
C2 = 50.000 pF
C3 = 50 μF
C4 = 600 pF
C5 = 1.000 pF

L1 = 400 mH
L2 = 6,7 H

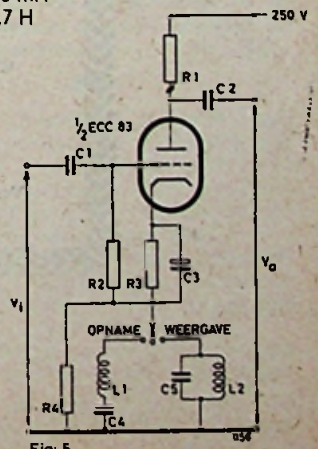
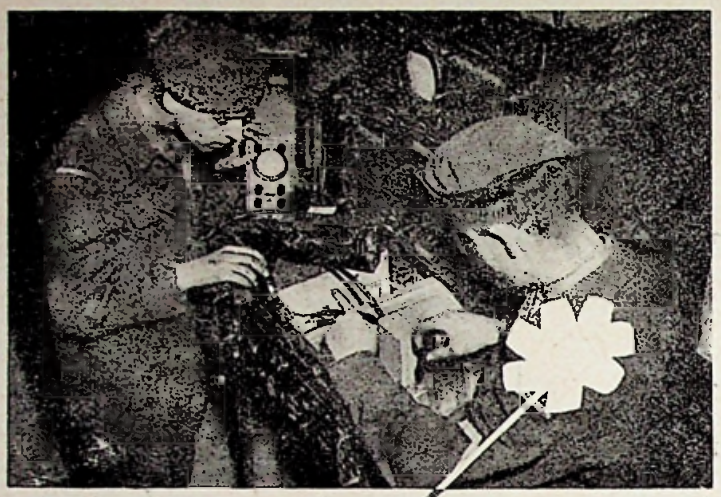


Fig. 5



In de techniek ligt

Uw toekomst als radarmonteur

Voor de bediening van de moderne radarapparaten, met hun gecompliceerde servosystemen, die meer dan 100 radio- en versterkerbuizen bevatten, zijn bij de Verbindingsdienst bekwame technici nodig.
Wie tot taak krijgt deze radar-apparaten te onderhouden, te regelen en te repareren, wacht als beroeps-militair een interessante werkkring, welke vele mogelijkheden biedt.

Er zijn bovendien vacatures voor: Radiomonteurs
Telefoon- en Telexmonteurs ● Draaggolf-monteurs ● Lijnwerkers
Vuurleidingmonteurs ● Radio-telegrafisten

WAT U MOET DOEN? *Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoens-commandant of zend onderstaande coupon in.*

NAAM: .....

ADRES: .....

TE: .....

SECTIE PERSONEELSVOORZIENING DEN HAAG 19?
Grote Marktstraat 40, tel. 182290,
Verzoeke mij de brochure "Verbindingsdienst - een vak met toekomst" te zenden.

sterking van de schakeling recht en de versterking is dan 0,97, dus nagenoeg 1. De schakeling kan dus op iedere plaats in de versterker ingelast worden. De beste resultaten bereikt men wanneer de schakeling op een niveau van ongeveer 1 Volt gebruikt wordt. Men dient er op te letten, dat door L2 gelijkstroom loopt, waardoor een zelfinductievermindering optreedt.

Een grote luchtspleet in de kern is dus nodig. Wanneer we band met halve snelheid gaan afspelen, komt de top van de weergavekromme op de halve frequentie te liggen: in ons voorbeeld dus op 1000 Hz. Om L2 en C5 op deze frequentie in resonantie te brengen maken we C5 viermaal zo groot ($f = 1/2\pi\sqrt{LC}$). De resonantie van de opnamecorrectie moet dan op 7000 Hz komen. C4 wordt dan 1200 pF. De omschakeling van een en ander is aangegeven in fig. 6.

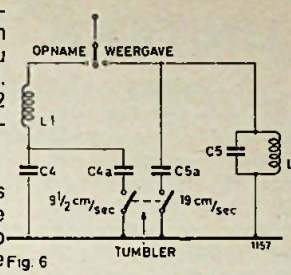


Fig. 6

C4 = 600 pF
C4A = 600 pF
C5 = 1000 pF
C5A = 3000 pF

Tot slot nog een waarschuwing. Daar de correctie ook werkelijk tot aan de allerlaagste frequentie ophaalt, is het gevaar voor „motorboten" niet denkbeeldig. Een goede afvlakking en een aparte voeding voor de eindbuis, zoals in de Viddeleer-versterker, zijn dus zeker gewenst.

BOEKBESPREKING

Radio and Television Engineers' Reference Book, onder redactie van E. Molloy en W. E. Pannett. Uitgave v. George Newnes Ltd. 1954, London. Prijs 70 Sh.

Dit naslagwerk, dat meer dan 1600 blz tekst omvat en is geillustreerd met ca 1850 fig., is het resultaat van een aantal gezamelijke bijdragen van 36 specialisten in de radiotechniek op verschillend gebied. Zodoende is het een documentatie, die in duidelijke stijl en in een nog hanteerbare boekvorm, respect afdwingt doordat het een zeer groot deel van de huidige electronica bevat met in begrip van de laatste nieuwtjes. Het is daarom verbazend, dat in een boek met de afmetingen van 19 cm hoog, 13 cm breed en 6 cm dik een dergelijke hoeveelheid stuff is samengebracht, dusdanig dat we er tegen op zagen om het geheel aan een onderzoek te onderwerpen, maar het is het bezitten waard!

Het Referencebook, dat in de Engelse taal is gesteld, is verdeeld in 45 hoofdstukken, waarin elk een bepaold onderdeel van de electronica wordt behandeld. Hierbij is vooral op de practische aanwending van de stuff gelet, zodat ellenlange afleidingen zoveel mogelijk zijn vermeden en de voor berekening vereiste formules direct zijn gegeven. De tekst is door een 16 pag. omvattende index toegankelijk gemaakt. De hier volgende opsomming en korte aanduiding van de inhoud is verre van volledig, maar een documentatie als dit naslagwerk laat zich niet in enkele woorden neerpennen, daar is of alleen een aankondiging of een bespreking van een lengte als de gehele inhoud van RE nodig. We hebben terwille van de plaatsruimte bij de aanduiding van de hoofdst: alleen het nummer gegeven. Hoofdst: 1, dat 146 blz omvat gaat vrij uitvoerig in op de fundamentele begrippen van de radiotechniek en geeft daarbij een groot aantal rekenvoorbeelden aan versterkers, netwerken, oscillators, ontvangers, zenders en metingen. Verder geeft het tevens het gebruik aan van een aantal tabellen en wiskundige begrippen.

Het volgende (2) van 32 blz. heeft betrekking op optiek en electronenlenzen. (3) behandelt in 42 blz. verschillende materialen, zoals magnetische en isolatie—mat: plastics, halfgeleiders enz. Het 4e doet in 46 blz. de acoustische eigenschappen ,de uitrusting en de verlichting van omroep en T.V. studio's af. Verdere hoofdstukken behandelen zendervoeding, omroepzenders, communicatiezenders en bevatten veel wetenswaardigheden en detailschakelingen van H.F.—versterkers en modulatiesystemen. (8) geeft de techniek van VHF—zenders, o.a. frequentieverveelvoudiging, het werken met lechersystemen en ook enige ontvangerdetails. Voorts zijn er hoofdst. over amateurszenders en apparatuur TV—zenders, Zendantennes, HF—voedingslijnen,golfpijpen.

Hiervan zijn vooral die over antennes, voedingslijnen en golfpijpen up to date en tamelijk pittig beschreven.

Omroepontvangers en het ontwerpen van TV—ontvangers zijn behandeld in 14 en 15, waarbij een nuttig gebruik is gemaakt van foto's om de opstelling van de onderdelen te illustreren. De ferrietantenne, zowel als de kleuren TV komen hier ter sprake.

Over ingangsruis i.v.b. met de TV-ingangsschakeling is e.e.a. gegeven. Volgens onze mening is het onderwerp over kleuren TV iets te beknopt De lezer dient daarbij echter in het oog te houden dat de stof in de verschillende hoofdstukken tamelijk uitgebreid is en dat er wordt verwezen naar andere hoofdstukken en literatuur op dit gebied.

(16) en (17) behandelen het radioverkeer en breedband-radiosystemen, waarin verschillende zendersystemen worden besproken. Radionavigatie en radar in 18 en aeronautical radio - en radar - apparatuur in 19 zijn zeer interessantt en beslaan samen 86 blz.

Met 20 gaan we industriele TV bezien. Het daarop volgende behandelt ontvangantennes, waarbij ter onderscheiding van de zendantennes in 21 hoofdzakelijk wordt ingegaan op de typische constructies van huisantennes, o,a, voor middengolven FM en TV, daarbij de moeilijkheden aanduidend betreffende reflecties, aanpassing en aarding.

Communicatie-ontvangers in 22, Buizen in 23, waaronder ook magnetron, klystron, enz. Electronenstraalbuizen in 24 is een interessante beschrijving van mogelijkheden en de gedragingen van filters. Transistors in 26 en kristaldioden in 27 zijn beknopt doch voldoende uitvoerig beschreven i.v.b. met hun toepassingen. Hoewel reeds in 1 weerstanden, condensatoren, spoelen en transformatoren aan een beschouwing zijn onderworpen i.v.b. met de theorie zijn in 28, 29 en 30 inverband met diverse uitvoeringen van deze onderdelen vele gegevens gegeven.

In 31 en 32 zijn microfoon en luidspreker behandeld, waarbij de luidsprekerkasten niet ontbreken. In 33 worden electrische storingen onderdrukt. 34 geeft een overzicht van de band- en plaat-opname en weergave-techniek en in 35 zijn gramofoons en platenwisselaars beschreven. 36 bevat gegevens over batterij en trillervoedingen, 37 geeft een goede bijdrage over geluidsreproductie en verdeling.

Toonregelingen en daarmee samenhangende effecten worden in het kort besproken. Bij distributie in gebouwen worden electrische en acoustische problemen behandeld.

38 geeft een overzicht en beschrijving van meetinstrumenten. Van weekijzerinstrument tot VHF—Q—meter en andere meetinstrumenten is aandacht geschonken. In 39 en 40 wordt de service van radio en TV behandeld. In 41 de installatie en onderhoud van zenders. 42 is de aandacht waard door ruismetingen met een ruisdiode. Schakelingen met fluorcentielamp en klystron voor zeer hoge frecuentie zijn gegeven.

In 43 worden TV—projectiesystemen behandeld. In 44 kwartskristallen en oscillatorschakelingen, hier wordt op de gedragingen van diverse schakelingen ingegaan. Ten slotte wordt in 45 de verschillende eenhedenstelsels en symbolen behandeld. W. TEBRA

RE

De philips-bibliotheek (uitgave Meulenhof, Amsterdam) is uitgebreid met een cursus voor radio-monteur in 42 lessen. Dit boekwerk heeft „Van het electron tot de super" en beoogt de opleiding tot radio-serviceman.

De lessen, waarvoor de antwoorden achterin zijn opgenomen werden samengesteld door J. Otte, Ph. F Salverda en C. J. van Willegen.

Door een korte samenvatting na elke les wordt de stof extra verduidelijkt.

De cursus is bedoeld voor hen, die zich door zelfstudie willen bekwamen in het radiovak. Prijs f 26.—

CROSS-OVER-FILTERS VAN UNITRAN

Een fabrieksproduct van geheel nieuwe aard is het cross-over of verdeelfilter — een LC-combinatie voor zodanige aansluiting van twee of meer luidsprekers op een radio- of versterkeruitgang, dat een deel van de frequenties (lage tonen) uitsluitend door de ene luidspreker wordt weergegeven en het overige deel (de hoge tonen) door de andere luidspreker(s). Men gaat hierbij uit van de overweging dat luidsprekers die het gehele frequentiespectrum kunnen weergeven niet alleen schaars, maar bovendien bijzonder kostbaar zijn. Door splitsing van het enkelvoudige uitgangskanaal (outputtrafo/spreekspoel) in twee of drie kanalen, die elk een bepaald deel van de audio-frequenties verwerken, is het mogelijk luidsprekers toe te passen met specifieke geschiktheid voor weergave van het in aanmerking komende toongebied. Een speaker met grote conus-dianeter dus voor goede basweergave, doch als regel minder of zelfs totaal ongeschikt voor het produceren van even grote of nabijkomende gevoeligheid voor het hogere deel van de toonscala.

Deze methode heeft verder het voordeel dat zij de oplossing inhoudt voor vervorming door intermodulatie, die ontstaat doordat het axiale deel van de conus (waar de hogere en hoogste geluidstrillingen worden geproduceerd) beinvloed wordt door sterke conusgolvingen bij lage frequenties, wat tot gevolg heeft dat diverse, niet in de partituur voorkomende tonen (verschilfrequenties) in het geluidsbeeld verschijnen.

Plaatst men de "lage" en de "hoge" luidspreker op de geschikte afstand van elkaar, dan krijgt het geluid een grotere diepte (podiumeffect) door het dan heen-en-weer golvende klankbeeld. Reeds bij de acoustisch ongecompliceerde dialoog, in het bijzonder bij het samen gaan van mannen- en vrouwenstem, geeft dit een frappant effect aan de weergave.

Grensfrequenties en randverliezen

Fundamenteel voor een dergelijk meervoudig luidsprekersysteem — dit in tegenstelling tot de in moderne fabrieksontvangers overwegend toegepaste simpele parallelschakeling van twee luidsprekers — is het voorhanden zijn van afzonderlijke toonkanalen. Dit wordt bereikt met een samenstel van smoorspoelen en condensatoren: een gecombineerd onder- en bovendoorlaatfilter. Het punt (frequentie) waar de ene kring gaat blokkeren en waar bij de andere de doorlaat aanvangt — de cross-over of grensfrequentie — wordt bepaald dooor de LC-waarden en zal als regel bij 500 à 1000 Hz liggen. Een lage cross-over frequentie is wenselijk dit in verschillende opzichten.

Het spreekt vanzelf dat tussen de doorlaatbanden geen gaping aanwezig mag zijn. De afsnijding door de filters is evenwel nooit volkomen lineair, zodat bij het overgangspunt steeds een meer of minder diepe „dip" optreedt. Bij goed geconstrueerde filters kan het randverlies echter beperkt blijven tot 3 dB per filtertak. De weergave der beide takken vullen elkaar aan. Het verlies valt dan te verwaarlozen. Enkele en dubbele filterkringen worden gebruikt, de laatste in tamelijk variërende schakeling, maar meest aanbevelenswaardig is het uit twee parallel geschakelde halve secties bestaande verdeelfilter. Waarden van L en C richten zich naar de grensfrequentie en zijn tevens afhankelijk van de spreekspoel-impedantie; draaddikte smoorspoelen houdt verband met het aan de luidspreker toe te voeren vermogen. Practisch heeft men steeds te maken met grote capaciteiten en vrij omvangrijke, uit zeer dik draad vervaardigde smoorspoelen, waardoor het cross-over filter nogal grote dimensies aanneemt en licht te beinvloeden wordt door demping van nabije metaaldelen. Men houde ook rekening met het uittredend magnetisch veld.

Goede kringkwaliteit en accurate verhoudingen hangen voor een niet gering deel ook af van de gebruikte condensatoren. Vandaar dat in de literatuur veel belang wordt gehecht aan toepassing van papiercondensatoren. Bij bewuste selectie van geschikte electrolytische typen vervalt deze eis en kan het geheel minder kostbaar en ook veel compacter zijn.

Het Unitran-filter

Vervaardigd worden de typen: 10X15, 25X15 en 10X16.

Het eerste is voor uitgangsvermogens van max. 10 Watt en dus meer in het byzonder voor huiskamerinstallaties, evenals bij het 25 Watt type 25X15 is de cross-over frequentie 600 Hz.

Beide modellen zijn bedoeld voor een 15 Ω-uitgang en aftakkingen stellen in staat een hoge tonen luidspreker te gebruiken met een impedantie van 3, 5, 7 en 15 Ω.

Beide bestaande uit een combinatie van onder- en bovendoorlaatfilter in parallelschakeling, geheel compleet met ingebouwde „matched" capaciteiten ondergebracht in een metalen huis. Opmerkelijk zijn de zeer geringe afmetingen, die te danken zijn aan het gebruik van spoelen met ijzerkern.

Vanzelfsprekend wordt een speciaal kernmateriaal toegepast en een toereikend volume voor voldoende lage spreiding om aftakkingen te kunnen maken.

De spoelen zijn geimpregneerd en ingespoten en omdat deze niet beinvloed worden door externe factoren, bezitten de Unitran cross-over filters een volkomen permanente karakteristiek. De verzwakking bedraagt 12 dB per octaaf, de verliezen in de filters zijn kleiner dan 0.3 dB en, afgesloten met de juiste impedanties, is de ingangsimpedantie volkomen constant en gelijk aan 15 Ohm; de fase-verschuiving tussen de kanalen is nul.

Combineert men een van beide typen met het 10 Watt filter 10 x 16 berekend voor een grensfrequentie van 3000 Hz, dan ontstaat een verdeling over 3 kanalen, nl.20-600 Hz, 600-3000 Hz en 3000-20.000 Hz. Ook dit type 25L26 is van aftakkingen voorzien voor aanpassing van luidsprekers met afwijkende spreekspoel-impedantie.

Om het mogelijk te maken ook een lage tonen luidspreker met afwijkende impedantie te kunnen gebruiken, is in combinatie met de Unitran cross-over filters de aanpassingstransformator 25L15 is van aftakkingen voorzien voor singen ontstaan voor 3-5-7-30 Ohm. Het frequentiebereik vn deze trafo is 20-20.000 Hz ± 1 dB, het vermogen 25 watt. Uiteraard kan deze 25L15-trafo eveneens dienst doen voor aanpassing van een 3 Ohm versterkeruitgang op de 15 Ohm filteringang.

Giro 59 41 37 t.n.v. Uitg. WIMAR, H'lem

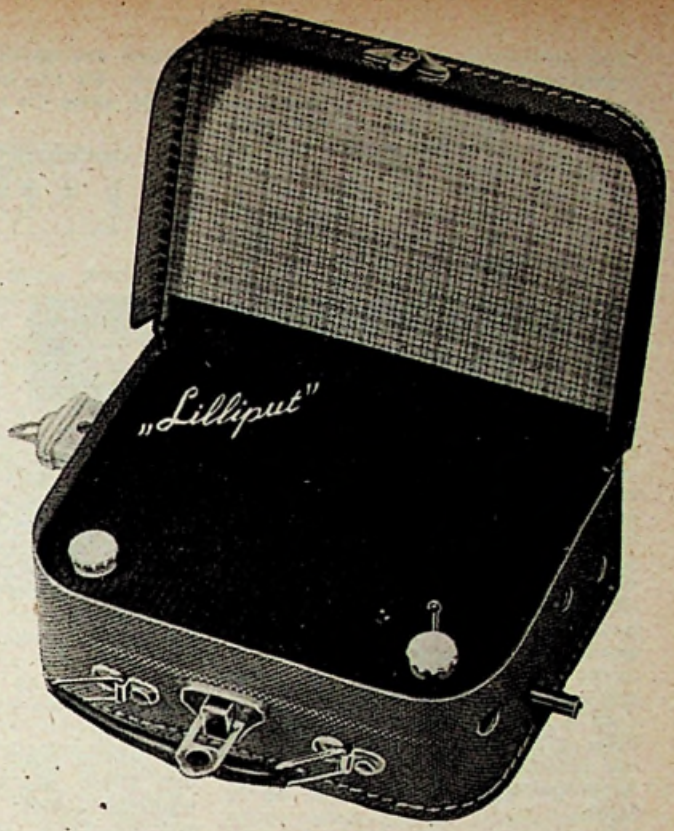
„LILLIPUT"

ONTVANGERTJE VOOR HUIS-, TUIN- EN KEUKENGEBRUIK

door J. VAN LOENEN

Miniatuurkoffertje met een „gezellige inhoud" bij vacantietochten geplaatst in een hoekje van de grote koffer!

Gefabriceerd op een vrije middag en avond met spullen uit de rommelkist en 2 „U"-buisjes



Er zijn altijd lieden die de soldeerbout tot één van hun vrienden rekenen en er dan ook nog graag mee werken om bochten in allerlei hoekjes.

In de andere hand houden zij vaak een tandartsspiegeltje en een stukje tin gevat en in de mondhoek een peuk sigaar.

Het moet ditmaal weer heel klein worden en gemakkelijk te vervoeren. Liefst plat van model en licht van gewicht. Prestatie: Hilversum I en Hilversum II, volkomen vrij! Vermogen: normale 4 Watt eindbuis.

Batterijen: niet gewenst, te zwaar en te duur! Ziedaar de opgaaf van het hoofd aan de handen.

Tevens is het bij zulke „ukkie's" het leukste na afloop te kunnen zeggen: dat heeft me nu eigenlijk „niets" gekost! De portemonnaie moet dus niet als „uitsmijter" fungeren.

Daarom allereerst op zoek naar een goedkope „berging" voor de „radio-inboedel". Een kast, kist of koffer? Het laatste dan maar. Formaat? Zo klein mogelijk. Na enige speurtochten in een groot warenhuis wordt zoiets gevonden. Meestal zijn alleen kinderen met zo'n formaatje gelukkig, maar deze keer Pa zelf! Hij heeft 't „zogenaamd" wel gekocht voor zijn kinderen, maar dat mag niet hinderen.

De prijs.....98 cent (inclusief het pakpapier en het elastiekje).

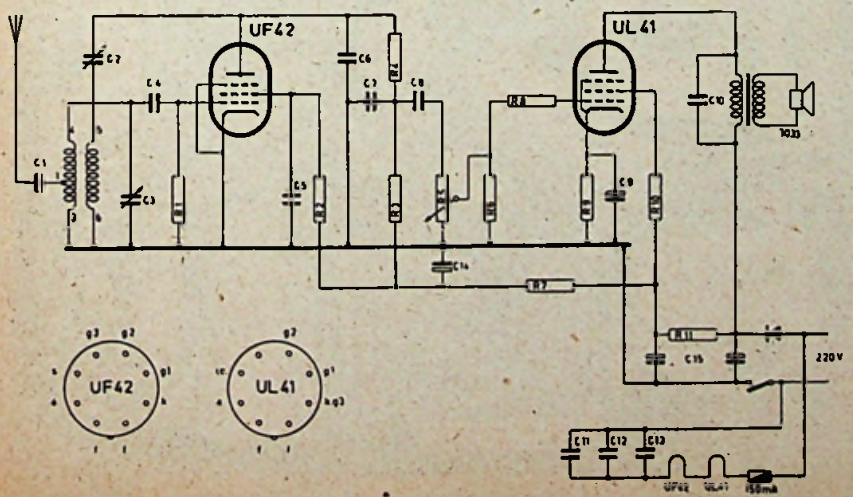
Het omhulsel is aanwezig, dus nu maar aan het werk.

Het schema

De „liliput" draait op 220 V wisselspanning. De buizenbezetting bestaat uit 2 gebruikte pitjes n.l. de hoogfrequentpenthode UF42 en de eindpenthode UL41. Samen hebben deze pitten een gloeispanning van 66 V.

Er moet derhalve 154 V weggewerkt worden. Ze zijn heel vrolijk in serie geschakeld met een capaciteit van ongeveer 1,5 μF en een zekering van 150 mA regelrecht op het lichtnet.

Het komt zo uit dat met deze capaciteit de stroom 100 mA wordt, wat ook de bedoeling is. Voor de UF42 kan natuurlijk wel een andere buis gebruikt worden maar dan moet de capaciteit van de „C" opnieuw uitgerekend worden.



Weerstanden:

1	1 MΩ	½ W
2	1 MΩ	1 W
3	220 kΩ	1 W
4	10 kΩ	1 W
5	0,5 MΩ	pot.m. m. schak.
6	1,5 MΩ	½ W
7	20 kΩ	1 W
8	1 kΩ	½ W
9	150 Ω	1 W
10	100 Ω	½ W
11	1 kΩ	2 W

Condensatoren:

1	330 pF	ker.
2	30 pF	luchttr.
3	500 pF	var.
4	100 pF	ker.
6	100 pF	ker.
7	100 pF	ker.
5	100 kpF	papier 500 V
8	20 kpF	papier 500 V
9	25, 50 of 100	μF 25 V
10	47 kpF	papier 500 V
11	470 kpF	
12	560 kpF	
13	560 kpF	
11, 12, 13	samen:	± 1,5 μF 1000 V
14	8 μF	350 V
15	2x25 of 2x50 μF	500 V

Rest. onderdelen:

- 1 buis UF 42
- 1 buis UL 41
- 2 Rimlock voetjes
- 1 K 10 of „402" spoel
- 1 Siemens vlakgelijkrichtcel 220/70
- 1 luidspr. miniatuur
- 1 luidspr.-trafo 3000 Ω
- 1 zekering 150 mA
- 2 witte min.knopjes
- 2 m tweelingsnoer
- 2 stekers +
- 1 contra-steker
- 1 stekerbusie
- 1 plankje 14x20 cm
- 1 stukje ribfluweel
- 1 miniat. koffertje 8x14x20 cm

In de practijk wordt deze schakeling zelden toegepast vanwege het gevaar voor doorslaan van de condensator met als gevolg een doorbranden van de gloeidraden. Neemt men echter kwaliteitscondensatoren met een bedrijfsspanning van 1000 V dan is de kans op doorpiepen vrijwel uitgesloten. De anodespanning, via een vlakgelijkrichter, ook direct uit het lichtnet, is ruim 200 V en dus voldoende. Deze gelijkrichters zijn klein en doeltreffend.

Wat de keuze van C15 betreft: bij 2 x 50 μF geen spoortje brom; bij 2 x 25 μF wel iets, maar niet hinderlijk. Het formaat speelt hierbij nogal een rol. De schakeling, op zich zelf is geen wereldwonder! Het is een normaal „rechtuitje" met een „tam" ingestelde terugkoppeling. De spoel moet echter prima zijn anders wordt het zaakje niet selectief. De terugkoppelcondensator is eeń normaal luchttrimmertje en wordt éénmaal ingesteld. Dit moet even uitgeprobeerd worden met het oog op de antennelengte die men gebruikt en de keuze van aansluiting aan de spoel d.w.z. 1 of 2. De „liliput" speelt prima althans in het midden van het land, op een draadje van 60 cm, terwijl de volumeregelaar nooit helemaal open staat.

Het ding is nog zo selectief en gevoelig, zelfs als éénkringer, dat onlangs Moskou zacht maar vrij doorkwam op dat korte draadje. Bij het aansluiten op een buitenantenne wordt het critisch met een éénkringer, tenzij men de antennecondensator C1 vervangt door één van 15 à 20 pF die meer dempt. Pot.meter R5 is samen met Ró de lekweerstand van de eindbuis en de volumeregelaar. R6 dient ter beveiliging in geval de pot.meter zou onderbreken wat gekker is.

Dan C9 waar nog wat van te zeggen valt. Elco's van 25, 50 en 100 μF kunnen hiervoor gebruikt worden. Het verschil in formaat is nogal belangrijk bij de bouw in miniatuurvorm.

Er zijn n.l. kleine elco's van 100 μF en grote van 25 μF.

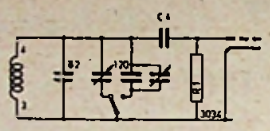
Let verder bij de uitgangstrafo op de juiste aanpassing van 3000 Ω. Bij een misaanpassing wordt de buis vernield en ontstaat vervorming. Je hebt deze trafo's in hele kleine uitvoeringen.
Een klein en goed gevoelig speakertje is goud waard.

Aanvankelijk heb ik nog plannen gehad de afstemming niet variabel te maken maar geschakeld uit te voeren. Het voordeel is de vlotte keuze van het station; het nadeel echter het gepruts de trimmers zo op te stellen dat ze bereikbaar zijn, terwijl de afstemming nog wel eens wil verlopen en dus bijgesteld dient te worden.

De uitvoering

Een plankje van ongeveer 10 mm dik wordt allereerst op maat gezaagd en wel zo dat het stroef in het koffertje naar beneden kan zakken.

Schema van geschakelde afstemming. De var. C's zijn luchttrimmers van 30 pF. De vaste C's resp. 82 en 120 pF.



Vervolgens wordt de luidspreker er opgelegd tegen een haakse hoek aan van het plankje voor aftekening van de omtrek. Bij het wegnemen hiervan wordt het zuivere midden op gezocht in de ontstane cirkel en wordt een tweede, kleinere getrokken voor de conusopening en daarna uitgezaagd. Later komen er nog twee kleine gaatjes door het hout en wel voor de afstemcondensator (ik heb 1 deel van een tweevoudige miniatuur Philips gebruikt) in de ronde hoek, recht tegenover het luidsprekertje en nog één voor de pot.meter met netschakelaar in de andere ronde hoek.
Beiden zoveel mogelijk tegen de houtrand i.v.m. met ruimtewinst.
De rest van de onderdelen komen hier dan tussen zoals uit de foto duidelijk blijkt.

Het plankje wordt later overdekt met een stukje ribfluweel hetgeen goed vastgelijmd moet worden. Hagelwitte knopjes maken het geheel aantrekkelijk.

Een van de knopjes krijgt een pijltje, gemaakt van een gedeelte van een afgevijld figuurzaagje, wat door middel van een sleufje te zagen in de onderkant van de knop, met wat lijm blijft vastzitten.

Pijl en drie spijkerkopjes, dat wil zeggen één voor H.1. en twee voor H.2. worden hierna wit gelakt.
Vervolgens de aansluiting van de netspanning en de antenne. Aanvankelijk wilde ik twee stekerpennen uit het koffertje laten steken voor het netspanningssnoer. Voor het uit de koffer halen van de ontvanger is dit echter erg lastig. Veel handiger is een platte contrastekker vastgeschroefd op de rand van het plankje en dan twee gaatjes in de koffer voor de aansluiting.

Het netsnoer ± 2 m, krijgt dan aan elke kant een steker. Het is nu even opletten met de volgorde van aansluiten. Eerst de steker aan de ontvanger, vervolgens de andere aan het lichtnet en nooit andersom!!

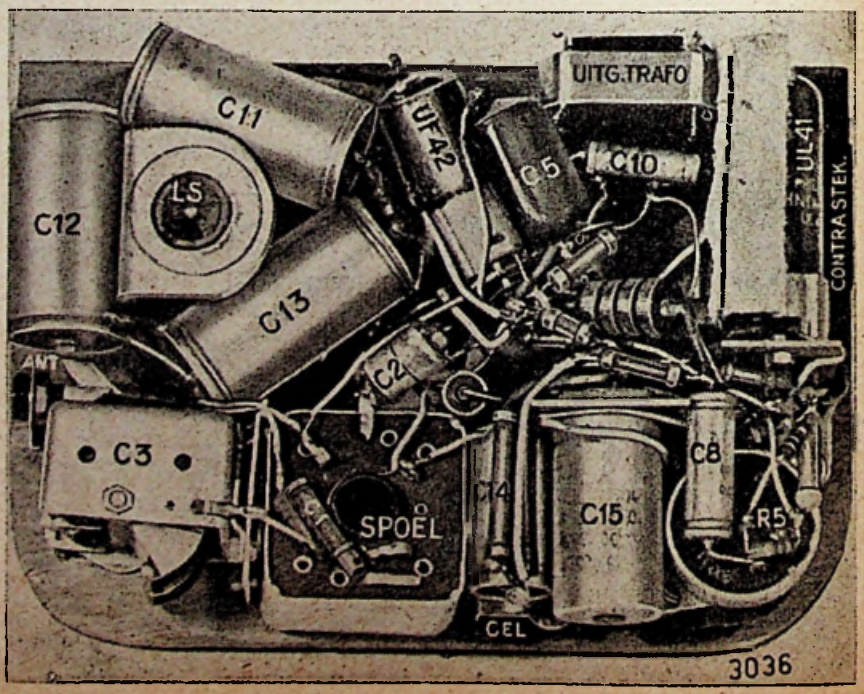
Voor het antennedraadje een geïsoleerd stekerbusje aan een beugeltje ook weer aan de rand van het plankje, maar nu aan de andere zijde.

Tenslotte krijgt het koffertje enkele luchtgaatjes, met een ponsje aangebracht, voor goede ventilatie aan beide zijkanten. De eindbuis wordt nogal warm en het verdient aanbeveling deze zo te plaatsen, dat de warmte direct door de luchtgaatjes naar buiten kan. Een driekantig kapje van zacht asbest uit een oud theelichtelement) aan de binnenzijde om de eindbuis bevestigd, geëft voldoende bescherming voor de rest van de onderdelen.

Het maken van Liliput is op zichzelf een genoegen, juist om de zaak zo uit te kienen dat alles geplaatst en ook nog aangesloten kan worden.

Werkt het ontvangertje naar wens dan kan het in de koffer naar beneden zakken en wel zo dat de knopjes gelijk komen met de bovenrand van het koffertje. De deksel kan dan precies dicht.

Good luik en schrijf maar eens hoe de „stunt" verlopen is.



In een aantal artikelen wordt de werking èn de bouw van meetapparatuur, waarmee onder anderen laagfrequent versterkers kunnen worden onderzocht uitgebreid besproken ★

HET METEN VAN

HIGH FIDELITY APPARATUUR

J. H. M. DEN BREMER en H. GERRITSEN

SAMENVATTING

Bij het ontwerp van de verschillende benodigde meetinstrumenten, is er steeds naar gestreefd een zo goedkoop mogelijke oplossing te vinden, die bovendien zo weinig „critisch" is, dat een amateur, die niet over kostbare hulpmiddelen beschikt, deze meetinstrumenten met succes kan nabouwen. Sommige meetinstrumenten behoeven zelfs niet te worden geijkt, maar kunnen van een schaalverdeling worden voorzien, die -R.E- ter beschikking zal stellen; is dit laatste niet mogelijk, dan wordt steeds een lijkmethode beschreven, die iedereen, zonder kostbare apparatuur nodig te hebben, kan uitvoeren

Aangezien men er vooral de laatste jaren naar streeft, laagfrequent versterkers te bouwen, waarmee een zeer goede geluidsweergave mogelijk is, moet de meetapparatuur aan tamelijk hoge eisen voldoen, d.w.z. er moeten reeds kleine afwijkingen van de versterker mee kunnen worden geconstateerd.

Naast een beschrijving van de meetapparatuur zullen de verschillende metingen, die ermee uitgevoerd kunnen worden, uitvoerig en op eenvoudige wijze worden besproken. Op deze wijze hopen de schrijvers te bereiken, dat ook degene, die op dit gebied in het geheel geen ervaring heeft, het volle profijt van de meetapparatuur kan hebben.

Omdat voor deze serie artikelen zeer veel experimenteel werk nodig is, en het bovendien op dit moment nog niet zeker is, of voor alle meetinstrumenten een eenvoudige oplossing kan worden gevonden, (mocht dit laatste niet gelukken, dan moeten we zelfs van bepaalde metingen afzien), vragen de schrijvers reeds nu clementie voor het geval U niet regelmatig in elke nieuwe aflevering van -R.E- een vervolg artikel ziet verschijnen.

INLEIDING

Hoewel men zou verwachten, dat het een eenvoudige zaak is om nauwkeurig op te geven aan welke eisen een goede laag-frequentversterker moet voldoen en op welke wijze deze onderzocht moet worden, is dit niet het geval en zijn de deskundigen het zelfs op een aantal punten niet met elkaar eens. De schrijvers willen dan ook zéker niet proberen om in deze serie artikelen de „enig juiste" eisen die men aan een goede laagfrequent versterker moet stellen, naar voren te brengen, maar zullen er mee volstaan, de verschillende manieren, waarop een laagfrequent versterker kan worden onderzocht, na elkaar te bespreken. Hierbij worden wel steeds de resultaten opgegeven, die bij de betreffende meting met een goede versterker worden verkregen; indien U uw eigen meetresultaten dan hiermee vergelijkt, krijgt U een zeer goede indruk van uw versterker-apparatuur. U moét deze serie artikelen dus voornamelijk zien als een beschrijving van meetapparatuur, die U kunt nabouwen en waarmee U vrijwel alle belangrijke eigenschappen van zogenaamde „High Fidelity apparatuur" te weten kunt komen.

Mocht een „specialist" deze artikelen aanleiding vinden om de eisen waaraan laag-frequent versterker-apparatuur precies moet voldoen in -R.E- te publiceren, dan is deze welkom; wij zelf willen in ieder geval de eindeloze discussies, die men soms over dit onderwerp pleegt te houden, vermijden.

METHODE VAN ONDERZOEK

Bij het onderzoek van een laagfrequent versterker maakt men gebruik van een „kunst-signaal".

Dit is nodig, omdat de spanning, die een versterker bij de weergave van muziek krijgt toegevoerd, vanwege de onregelmatige vorm niet voor metingen geschikt is. Het kunstsignaal moet natuurlijk zó zijn, dat dit een goede vervanging voor het werkelijke ingangssignaal is, met andere woorden: voor een goede weergave van het kunstsignaal moeten minstens dezelfde eisen aan de versterker worden gesteld als voor de weergave van muziek. Schiet een versterker op een bepaald punt te kort, dan moet dit met behulp van een kunstsignaal duidelijk worden aangetoond.

In de loop der tijd zijn er verschillende methoden ontwikkeld, om een laagfrequent versterker te kunnen onderzoeken:

a. De „klassieke methode".
Hierbij wordt aan de ingang van de versterker een sinusvormige wisselspanning gelegd, die meestal door een toongenerator wordt geleverd. Men onderzoekt nu, of alle frequenties, die in muziek voorkomen met dezelfde sterkte door de versterker worden weergegeven. (Dit wordt in beeld gebracht door de frequentiekarakteristiek). Ook wordt onderzocht of de uitgangsspanning een getrouw beeld is van de ingangsspanning, dat wil zeggen, of deze niet vervormd is (in dit geval moet de uitgangsspanning dus zuiver sinusvormig zijn).

b. Aan de ingang van de versterker wordt een „blokspanning" gelegd.
Men onderzoekt met behulp van een oscillograaf de golfvorm van het uitgangssignaal. Uit deze golfvorm kunnen de belangrijkste eigenschappen van de versterker worden afgeleid.

c. Aan de uitgang van de versterker worden tegelijkertijd twee sinusvormige spanningen met verschillende frequentie gelegd. Men onderzoekt nu, of in het uitgangssignaal eventueel combinaties (zogenaamde intermodulatie) van de beide ingangsspanningen voorkomen.

Uit het feit, dat de hierboven genoemde methode om een laagfrequent versterker te onderzoeken, geheel verschillend zijn, moet U niet concluderen dat deze verschillende methoden tegenstrijdige resultaten opleveren. Indien eenzelfde versterker dus achtereenvolgens op de drie genoemde manieren wordt onderzocht, dan wordt deze niet de ene keer als „goed" en een andere keer als „slecht" aangemerkt. Het is zelfs zo, dat een bepaalde „tekortkoming" van de versterker op élk van de drie manieren kan

His Masters Voice (Bovema) A LP 1051.
Pianoconcert no 5 van Beethoven, uitgevoerd d. Edw. Fisher met het Philharm. Orkest o.l.v. Furtwängler.

Het schijnt wel, of het getal 5 voor Beethoven een bijzondere betekenis heeft. Want zowel de 5e Symphonie als het 5e Pianoconcert zijn wel de belangrijkste werken van zijn symphonieën en pianoconcertenreeks.
Het majestueuze werk vindt in Fisher een prachtig vertolker en opvallend mooi is deze plaat waarin de piano van de hoogste tot de laagste tonen en van het krachtigste fortissimo tot het fluisterende pianissimo brillant doorkomt, terwijl het orkest in alle details foutloos klinkt.
Voor de muziekliefhebber een aanwinst voor zijn discotheek.

Slot van:

HET METEN VAN HIGH FIDELITY APPARATUUR

worden aangetoond. Men kan het resultaat van methode a. omrekenen in dat van methode b. enz. De moeilijkheid is echter, dat deze omrekening nu niet bepaald eenvoudig is en bovendien niet voor een willekeurige versterker geldt.
Het belangrijkste verschil tussen de verschillende methoden is dat niet bij elke methode alle belangrijke eigenschappen van een versterker even sterk naar voren komen; het is dus het beste om een versterker volgens elk van de drie manieren door te meten. Hierbij is het voor de hand liggend te beginnen met de onder a. genoemde methode, onder anderen omdat de resultaten van deze meting het gemakkelijkst zijn te verklaren en zo nodig naar aanleiding hiervan verbeteringen in de versterker kunnen worden aangebracht.
Als we een versterker volledig met behulp van een sinusvormige ingangsspanning willen onderzoeken, moeten we over de hieronder genoemde meetapparatuur kunnen beschikken:

1. een toongenerator,
2. een of twee wisselpanningsvoltmeters,
3. een distorsiemeter,
4. een uitgangsvermogensmeter,
5. diverse afsluitweerstanden.

In de hierna volgende artikelen worden de werking, de bouw en het gebruik van de bovengenoemde meetinstrumenten beschreven.
In de volgende -RE- zal dan ook een begin worden gemaakt met de

TOONGENERATOR

Philips C 06601 R.
Luitenant Kyé Suite S. Prokokieff, uitgevoerd door het Royal Philharmonic o.l.v. Efrem Kurtz.

Deze suite is een uittreksel van muziek, die Prokokieff schreef bij een Sowjet film, die zijn oorsprong heeft in een anecdote en wel betreffende een Russische luitenant, die aan Tsaar Nicolaas I werd voorgesteld, die de naam verkeerd verstond. Sindsdien werd deze luitenant Kyé genoemd.
De suite bestaat uit 5 korte delen, die episoden uit het leven van deze luitenant voorstellen.
Het is prettige, eenvoudige en melodieuze muziek; geheel in de stijl van Prokokieff, die ons herhaaldelijk en soms zelfs zeer sterk herinnert aan „Peter en de Wolf", die wij al bespraken, doch waarvan het overigens een voorganger is. De opname is uiterst geslaagd en de weergave kwaliteit is bijzonder goed. Jammer, dat het ons gezonden exemplaar enkele ernstige fouten bevat, die echter wel individueel zullen zijn.

Mercury MG 50016 (30 cm LP)
Morton Gould: spirituals for string choir and orchestra.
George Gersnwin: Porgy & Bess (a Symphonic picture for orchestra by Russel Bennet) uitgev. door het Minneapolis Symp. Orch. o.l.v. Antal Dorati.

Gould en Gershwin zijn goed beschouwd de twee bekendste moderne Amerikaanse componisten. De beide kanten van deze plaat geven hun muziek, welke werd gebaseerd op en geinspireerd door muzikale uitingen en vooral „stemmingen" van het negerras. De „Spirituals" gespeeld door „stringchoir" en orkest (dus niet gezongen) worden inderdaad geinterpreteerd als een koor van snaarinstrumenten begeleid door het orkest.
De stemmingen t.w. „Proclomation", „Sermon", A little bit of sin", „Protest", en „Jubilee" worden hier zo voortreffelijk weergegeven, dat U zich onherroeppelijk in de sfeer laat meeslepen, tijdens het beluisteren ervan. Let U eens goed op de inzet van „Protest"! ..... om van te rillen!
Hoewel de rythmiek van de muziek het oer-simpele van de neger verraadt, heeft deze muziek met jazz niets te maken. Daar zouden Dorati c.s. zich ook niet voor lenen!
Discophilen, die behalve op klassiek ook op deze moderne muziek zijn ingesteld zullen dit zeker schitterend vinden, evenals kant b, die een symphonische bewerking is door Russel Bennet van de neger-opera „Porgy and Bess". Deze melodierijke opera, die ook hier door de L.P. en radio bekendheid heeft gekregen is zo langzamerhand te beschouwen als Amerikaanse volksmuziek.
Bennet koppelde de prachtige en vaak door „Songs" populair geworden melodieën zoals o.a. „Summertime" aan elkaar in een luisterrijke symphonische bewerking. Het is opmerkelijk en verrassend met hoeveel „feeling" dit beroemde klassiek-ingestelde symphonie orkest, deze, soms jazzerige, muziek vertolkte.
Wat opname betreft moet worden vermeld, dat deze plaat evenals de andere uit deze „Olympia Series" reeds besproken opnamen ver boven het gemiddelde uitsteekt, zo niet aan de top van het thans bereikbare staat. De frequenties gaan griezelig laag en hoog. Het dynamische bereik is zeer groot, hetgeen soms als een onrechtvaardig nadeel wordt gewaarmerkt, want zelfs in een huiskamer kan het oor heel wat dB's hebben, mits er niets anders wordt gedaan dan luisteren en mits een practisch onvervormde weergave gegarandeerd is. — Dit laatste zal aan de opname niet liggen! Het ruis-niveau is middelmatig tot laag. De AES-correctie voldoet goed.

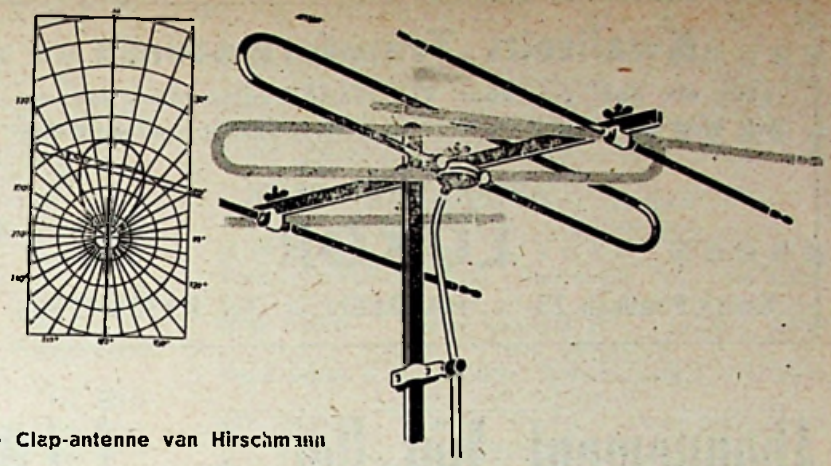
Mercury MG 10144 (30 cm LP)
a. Eight dances for harp
b. Transcriptions for two harps Carlos Salzedo en Lucille Lawrence, harp.

Harpmuziek, gespeeld door een virtuoos op dit instrument, zoals bij mijn weten nog niet in het langspeel-repertoire naar voren is gebracht.
Die virtuositeit werd door Salzedo bereikt door zich practisch zijn hele leven aan de harp te wijden. Een eigen compositie die hij hier speelt (Boheemse Polka) en op 5-jarige leeftijd componeerde is wel het beste bewijs.
Gekoppeld aan technisch inzicht wat betreft het instrument (hij ontwierp zijn eigen harp) gevoel en expressievermogen betekent deze opname voor liefhebbers van harpmuziek een aanwinst van grote betekenis.
De op kant a) gegeven acht dansen zijn eigen composities van Salzedo en worden solo gespeeld. U hoort hier achtereenvolgens Gavotte, Menuet, Boheemse Polka, Siciliana, Bolero, Seguidilla, Tango, Rumba, dus zeer oude en moderne dansen; deze laatste op 'n geheel andere, serene, manier geinterpreteerd dan de moderne dansmuziek van dat rhythme.
Kant b) bevat bekende klassieke (meestal pianocomposities van originele) composities, bewerkt voor harp en gespeeld door Salzedo met een begeleiding van Lucille Lawrence, die een speciale vermelding waard is en in belangrijkheid niet onderdoet voor Salzedo in deze duetten. Die vertolking van deze stukken o.a. het prachtige Au clair de la Lune van Debussy en Spaanse dans no 5 van Granados zijn de prijs van de plaat reeds waard. Salzedo's „steel" geeft inderdaad een muzikale impressie van staal-harde klanken. Dit is weer eens wat anders dan anders.
Als U soms mocht denken dat vervorming van een intermodulatief karakter aan uw installatie ligt, dan kunt U zich geruststellen met de wetenschap dat het harpinstrument deze eigen-intermodulatie bezit. De AES-correctie voldoet goed.

Een belangrijke verbetering in de mechanische afwerking van televisie-antennes is geleverd door HIRSCHMANN met zijn z.g. CLAP-antennes (import: **Mulder-Hardenberg, Amsterdam.**
Hierbij heeft men namelijk gestreefd naar een opbouw, waarbij de antenne niet meer behoeft te worden ingesteld wat betreft de afstand der elementen. De 3 elementen zijn namelijk met een vleugelmoer in een robuste rechthoekdrager bevestigd en bij het vervoer zo omgeklapt, dat een plat pakket is verkregen.
Zonder enig werktuig kan de antenne worden opgebouwd door het openklappen der elementen en het aandraaien der vleugelmoeren.
Als belangrijke voordelen worden genoemd: volledige voormontage; aansluiting voor bliksemafleider; door de buigeinden afstembaar en mogelijkheid tot latere uitbreiding.

-R.E-

De in prijs zeer voordelige **TIKO**-antennes hebben een belangrijke verbetering ondervonden in de kleine, doch niettemin importante vernieuwingen, welke zijn aangebracht; vooral een verhoogde stabiliteit mag hier worden genoemd.



De Clap-antenne van Hirschmann

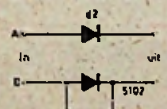
Sanatoriumfonds

Jammer genoeg mocht ik deze maand geen plaatsruimte hebben voor ons fonds. — Wel mocht ik nog even meedelen, dat er diverse pakken, waaronder gezellig grote zijn binnengekomen, waarover volgende maand uitvoeriger mededelingen zullen volgen. Ik kan dus weer iets verzenden.

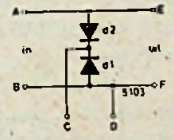
MARTHA

OPERATIE SYNCHRODYNE

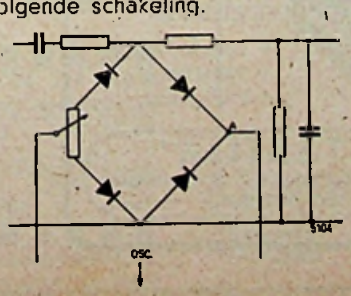
Wij ontvingen over bovenstaand onderwerp de volgende brieven:
De heer **R. S. te Amsterdam** stuurt ons twee schakelingen ter verbetering van de knipoogmodulator.
De eerste:



waarbij de heer R. S. de volgende verklaring voor de werking geeft:
„Legt men aan A-B de wisselspanning dan ontmoet deze een „tegengeschakelde" cel of A nu positief en B negatief is of andersom. Legt men nu bij C en D de schakelspanning aan, dan zal, als A en C tegelijk positief (en negatief) zijn, de stroom van C naar D gaan (meegeschakelde cel). De weerstand tussen C en D wordt dan zeer laag, zodat er dan ook stroom van A naar B kan vloeien. Zijn D en B echter positief geworden, dan kan er geen stroom gaan van D naar C want d_1 is „tegengeschakeld".
Er kan ook geen stroom van B naar A vloeien, want daarvoor is d^2 „tegengeschakeld". Er vindt dus gelijkrichting plaats."
Bij de tweede schakeling wordt de volgende verklaring gegeven:



„Legt men aan A—B weer een wisselspanning, dan kan men deze bij E en F onveranderd weer afnemen.
A's men echter een wisselspanning aan C—D legt van gelijke frequentie en als A tegelijk positief is met D dan wordt de wisselspanning A—B weer gelijkgericht. Als D positief is kan er stroom vloeien van D naar C (d_1 is meegeschakeld); de weerstand wordt dan zeer laag. A—B is dan echter practisch kortgesloten, want A is positief en d_2 meegeschakeld."
Tot zover de hr R. R. te Amsterdam.
De heer **L. M. te Overveen** heeft de knipoogmodulator ook al bij de kop gevat en houdt zich bezig met de onderlinge gelijkheid van de gelijkrichtcellen en stelt voor de optredende verschillen te compenseren door de volgende schakeling.



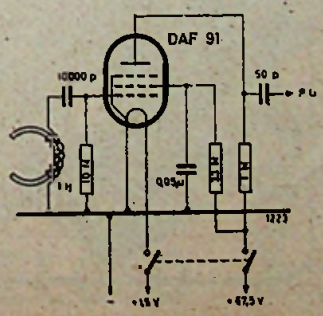
De heer R. M. tekent hierbij verder nog aan, dat het bij grote verschillen nodig kan zijn, bij punt A een tweede potentiometer tussen te schakelen.

Bent U het er mee eens? Schrijf het ons dan en bent U het er niet mee eens, schrijf het ons dan ook! Maar.... schrijf er bij waarom U het er al of niet mee eens bent!

U hoeft niet bang te zijn, dat U een blunder zult maken, want we beloven met de hand op het hart, dat bij eventuële publicatie van uw brieven, uw naam niet voluit genoemd zal worden, mits U even in uw brief vermeldt, dat U hiertegen bezwaar hebt.

W. Vos, Diemen (N.H.) Op blz. 555 van [illegible] 1954 No. 11 vindt U een batterij voorversterker voor tape-recording, echter met DAF 41 buizen.
Hierbij afgedrukt vindt U een schema voor DAF 91.
Miniatuur kopjes zijn Metz en de nieuwe Perfect Sound koppen.

v. Herksen



Kwaliteits Transformatoren

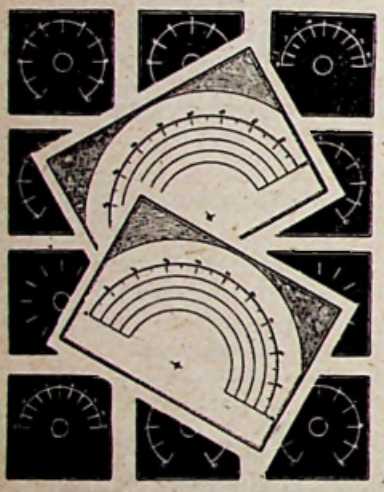
voor elk doel o.a. voor VIDDELEER-versterkers leveren wij vlug en billijk **vraagt uw winkelier**

APPARATEN-FABRIEK

LUXOR

Korte Poellaan 23 - HAARLEM - Tel. K2500-12305

Abonnement Mei-Dec. 8 nrs f 4.00



PANEL SIGNS f 2.45

DE MAKE-UP VAN UW VERSTERKER, ONTVANGER OF MEETINSTRUMENT

Door DATA PUBLICATIONS te Londen is een ontwerp uitgegeven voor het zelf vervaardigen van de frontplaat van VERSTERKERS/ONTVANGERS (I) en MEETINSTRUMENTEN (II). In elke map bevinden zich een groot aantal transfers, die na een zeer eenvoudige bewerking op metaal kunnen worden geplakt. Men kan zich een mapje (naar keuze I of II) aanschaffen door storting op giro-nr. 59 41 37, ten name van:

UITGEVERIJ WIMAR - HAARLEM

Stabilix

KWARTSKRISTALLEN

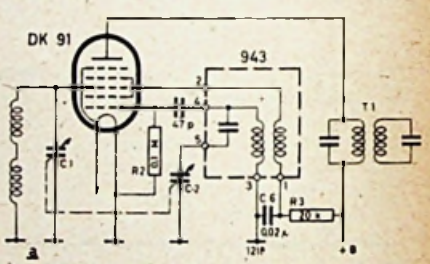
VOOR LUCHT- EN SCHEEPVAART
MOBILOFOONS
COMMUNICATIE-DOELEINDEN

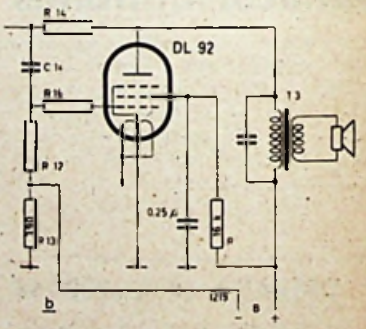
* VERVAARDIGEN
* VERSLIJPEN
* METINGEN

„STABILIX"
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
HOBBEMASTR 125 - 'sGRAVENHAGE TEL 332497

J. J. Thomas, Hengelo. Ik ben in het bezit van o.a. de volgende onderdelen 1x1R5 (DK91), 2x1T4 (DF91), 1x1S5 (DAF 91) en 1xDL92, voorts Mucore antenne spoel 903 en idem oscillatorspoel 943 en zou deze willen gebruiken om volgens het schema in de Maart '55 aflevering blz. 133 een vijflamps batterijontvanger te bouwen.
Zoudt U zo vriendelijk willen zijn mij mede te delen of dat mogelijk is en welke veranderingen in het schema dit zou vereisen, afgezien dan van het feit, dat voor de DK91 R1 en C3 zullen vervallen en de aansluitingen van de DL92 verschillen van die van de DL94.

Antwoord: Hoewel de DK91 resp. DL92 in vele opzichten de mindere zijn van de DK92 resp. DL94, is het toch mogelijk met deze buis een ontvanger samen te stellen, zij het dan met minder gevoeligheid en uitgangsvermogen. Evenzo is de Mucore oscillatorspoel 943 zeker te gebruiken, behalve natuurlijk, dat hij heel wat meer ruimte inneemt. Een antennespoel wordt niet gebruikt, daar de Ferrit-antenne L1 zelf als antennespoel gebruikt wordt. Een schema a voor de veranderingen in het menggedeelte en b voor die in eindbuisgedeelte gaan hierbij.





Het „genot" van de electronica

★ ★ ★ ★ ADRESSEN OM TE ONTHOUDEN ★ ★ ★ ★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEEST OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Nieuwe Hoogstraat
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO „SELECTOR" - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

:: **De meest gesorteerde Radio-Speciaalzaken** ::
Radio „ALL WAVE" - Markt 58 -Voldergr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk - Telefoon 20655
Alle radio--onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

ENSCHEDE

RADIO NIJHUIS - Oldenzaalsestraat 104
Voor TWENTE uw adres

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39 86 56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71e
Giro 58 24 28 Radio-onderdelen **Telef. 33 68 20**

Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 33-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE !!!

REX-RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.27
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Fa. Chr. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32 02 75 - Giro 47 39 15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor AM- en FM-ontvangst

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
Uw Adres voor Radio-Onderdelen

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.
Tel. 26 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken l.d. blad

HENGELO (o.)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA - RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D P

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 217
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

TILBURG

DE RADIOBEURS - Fa. J. Leenhouwers - Koestraat 176
Gespecialiseerd in onderdelen - Telefoon 2 16 36

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van -R-E- verkrijgbaar

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO
HILVERSUM

GEEN AVERIJ

Kwaliteits-Producten **GELOSO** **Betrouwbaar dus niet duur**

3 lijnen

3 x snellere service!

Noteert U ons nieuwe telefoonnummer **74.32.11**

T.V. en F.M. antennes
met optimale ontvangst

TEWEA

is af

2e Wittenburgerdwarsstraat 15 - A'dam

ALOM VERKRIJGBAAR BIJ VOORAANSTAANDE ZAKEN

BEREC batterijen – van Engels fabrikaat – munten uit door een lange levensduur. Door de metalen kap blijven zij veel langer vers. Zij zijn vol energie – gelijk de zon.

BEREC droge batterijen
voor radio's, zaklantaarns en gehoorapparaten.

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

METAALGAAS

EXPANDED METAL

in goud- of bronskleur, zoals gebruikt voor de distributie-luidsprekerkastjes

Per plaat van 122 x 60 cm
of in stukken van:
150 x 150 mm — 225 x 240 mm — 300 x 300 mm

PAPST

BANDRECORDERMOTOREN, 2 SNELHEDEN
links en rechts draaiend
Type EKL 2.80 F/Q f 130.—
Type EKL 4.80 F/Q f 160.—

LUIDSPREKERREPARATIE

VOOR DE HANDEL ONDER VOLLEDIGE GARANTIE

Dankelschijn - Amsterdam

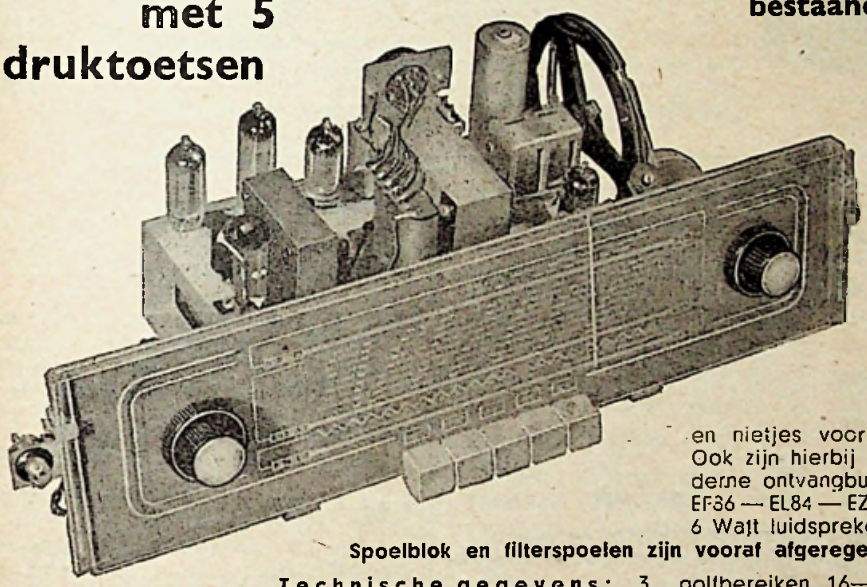
Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924

Philips is uitgekomen met een compleet radiotoestel in onderdelen bestemd voor zelfbouw

PHILONCO ontvangtoestel AM 3

met 5 druktoetsen



bestaande uit 3 pakketten met onderdelen gemerkt:

AM 3 - I f 60.-
AM 3 - II f 60.-
AM 3 - III f 40.-

Tezamen bevatten deze alle benodigde mechanische en electrische onderdelen, van spoelstel met drukknoppen tot kleinste weerst. en condensator, van afstemmechanisme, chassis, tot alle benodigde montageboutjes en nietjes voor bevestiging van de onderdelen. Ook zijn hierbij aanwezig een volledige serie moderne ontvangbuizen van 6 stuks — ECH81 — EBF80 EF86 — EL84 — EZ80 en een afstemoog EM80 en een 6 Watt luidspreker type 9770X.

Spoelblok en filterspoelen zijn vooraf afgeregeld.

Technische gegevens: 3 golfbereiken 16—51 m, 175—585 m, 750—2000 m. Gramofoonstand. Physiologische sterkte-regeling en toonregeling enz.

ZONDER MOEITE DOOR ELKE LEEK TE MONTEREN

Uitgebreide bouwbeschrijving wordt bij aankoop gratis bijgeleverd

Deze set kost compleet **fl 160,—** en kan in 3 gedeeltes worden besteld.

EEN PHILIPS PRODUCT DUS 100% GOED.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

Voor deze Philips set leveren wij een buitengewoon mooi hoogglans gepolitoerde kast voor de prijs van

f 60,-

● **BOUW ZELF UW BATTERIJ-ONTVANGER** ●

Totaal prijs aan onderdelen:

f 57,50

Kastje f 5.50 - Afmetingen: 24 cm breed, 9 cm diep, 16,5 cm hoog.

Passend chassis met buisvoeten, spoelen, m.f.trafo's, duo met aandrijving, knoppen, weerstanden, condensatoren, luidspreker met uitgangstrafo. Potentiometer met schakelaar en montagedraad,

f 37,-

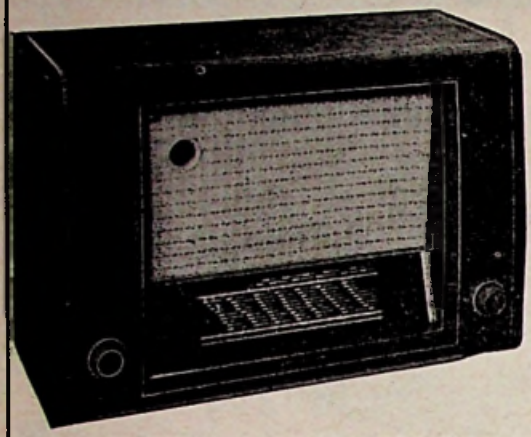
Serie van 4 stuks batterij buizen hiervoor:

f 15,-

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924



TELEFUNKEN FILTER 9 kHz, over uw luidspreker en de hinderlijke fluittoontjes zijn weg ..... f 1.75

TELEFUNKEN RADIOKAST, geschikt v. 25 cm speaker; maten ong. 60x45x30 cm. Zeidzaam mooi, goed v. afwerking - met sierring v. ooghouder, **slechts** .... f 35.—
TROMMEL ..... f 1.45
DUO ..... f 3.—

Passend chassis m. trommel, aandrijving, achterschaal en glasplaat, ongemont. f 11.95

TELEFUNKEN Spoelblok, LG, MG, KG en FM, m. opgebouwde duo condensator en voet v. mengbuis, ECH42 .. f 9.50
TELEFUNKEN 3 bnd. spoelblok, LG, MG, KG ..... f 6.50
TELEFUNKEN M.F. transformatoren per stel ..... f 5.—
TELEFUNKEN M.F. transformatoren m. bandbreedteregel. p. stel f 6.50
TELEFUNKEN M.F. transformatoren gecomb. 472 kc en 10.7 Mc .. f 7.50
TELEFUNKEN 10.7 Mc M.F. trafo's, per stuk ..... f 1.80
Idem met afschermbus ..... f 2.50
TELEFUNKEN Discriminator .... f 2.50
TELEFUNKEN Trillertrafo v. autoradio, 6 V sec. 250 V ..... f 3.50
TELEFUNKEN Smoorspoel 100-150 mA ..... f 4.50
TELEFUNKEN Uitgangstrafo 7000 Ω, 4 watt ..... f 3.75
TELEFUNKEN Uitgangstrafo 7000 Ω, 4 watt m. tegenkopp. f 4.—
TELEFUNKEN Uitg.trafo 15 kΩ f 3.—
TELEFUNKEN Uitgangstrafo 3500 Ω, 8 watt ..... f 5.—
TELEFUNKEN balansuitg.trafo f 7.50
TELEFUNKEN voedingsapparaat, compl. v. auto- en bootradio, met ontstoring en afvlakking, in metalen kastje met aansluitsnoeren ..... f 35.—
TELEFUNKEN DRUKKNOP SPOELUNIT m. 6 toetsen, 3 banden en FM aansluiting f 25.—
TELEFUNKEN SPEAKER 25 cm, 12500 gauss, sensationeel geluid ..... f 35.—
Idem 20,5 cm ..... f 25.—

Micro Ampère meters

0-50 μA. 6 cm ..... f 22.50
0-50 μA. 10 cm m. spieg.sch. f 35.—
0-100 μA. 5,5 cm ..... f 12.50
0-100 μA. 8 cm ..... f 16.—
0-100 μA. 10 cm m. spieg.sch. f 30.—
0-500 μA. 5,5 cm ..... f 11.—
0-500 μA. 8 cm ..... f 15.—
0-500 μA. 10 cm m. spieg.sch. f 27.50
0—1 mA. 5,5 cm ..... f 10.—
0—1 mA. 8 cm ..... f 15.—
0—2 mA. 4 cm ..... f 5.50

Wisselstoom meters

0—2 Amp. m. ingebouwde stroomtrafo en cel, lineaire schaal f 17.50
0—1 Amp. 8 cm diam. f 10.—
0—4 Amp. 8 cm diam. f 10.—
0—15 Amp. 8 cm diam. f 7.50
0—25 Amp. 8 cm diam. f 7.50
0—50 Amp. 8 cm diam. f 7.50
0—70 Amp. 8 cm diam. f 7.50
0—25 V. 8 cm diam. f 12.50
0—250V. 8 cm diam. f 12.50
en diverse andere waarden
ALLE METERS MET GARANTIE

Wij hebben een enorme sortering METERS in voorraad, wissel- en gelijktr.
● **ALLE VOORKOMENDE METER-REPARATIES kunnen wij voor U uitvoeren!**

SPECIALE AANBIEDING

Megatron Prefab

Schaal m. ooghouder, 3 banden spoelblok, m.f.-trafo's, fluitfilter, duo-condensator, chassis + schema .. f 27.—

Compl. m. alle benodigde onderdelen incl. buizen en afstemoog, zonder de luidspreker ..... f 90.—

Voor deze set een zeer mooie gepolitoerde **KAST. NU! Als speciale aanbieding deze set geheel compleet m. speaker en gepolitoerde kast f 147.50**

Speciale aanbieding

CONDENSATOREN EN WEERSTANDEN
ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

100 condensatoren (rol); diverse waarden, waarbij: 0,001; 0,025; 0,05; 0,1 0,25; 0,5 μF 100 st. van het allerbeste Duitse fabrikaat, nieuw f 2.50

Blokcondensatoren in alluminium huis; 5 x 4 x 2,5 cm
,1 μF 250 Volt wisselstroom bedrijfsspanning ..... f 1.25
0,5 μF 250 Volt wisselstroom bedrijfsspanning ..... f 1.—

Fabrieksnieuwe ELECTROLYTEN; hoogspanning, aluminium can 2 x 8 - 2 x 16 - 24+8 - 25 en 16 μF; 5 stuks gesorteerd ..... f 2.50

100 weerstanden ½ - 1 en 2 Watt, gesorteerd, 1e klas fabrikaat, nieuw; 100 stuks ..... f 3.75

Keramische en Trolituul condensatoren per 50 stuks gesorteerd .. f 4.—

Laagspanningselectrolyten (kathode - elco's) 2 - 4 - 10 - 25 - 50 - 100 μF, gesorteerd 10 stuks ..... f 2.50

→ **ALLEEN PER PAKKET** ←

SPOELUNIT

BEKEND DUITS FABRIKAAT

met 8 druktoetsen (lange golf - gespreide MG - gespreide KG - FM-toets en gramofoon-toets m. aangebouwde buisvoet voor ECH81. Hierbij een geheel gemonteerde **FM-unit met preselectie** (buizen EF80 en EC92) 3 gecombineerde **MF-trafo's** voor 472 kc en 10.7 Mc en discriminator DUO voor FM en AM met snaartrommel op de FM-unit gemonteerd; met glasplaat kost deze prachtset slechts **f 60.—.** Zoiets moois is nog nooit in de handel gebracht
FERRIT-ANTENNE hierbij passend ..... f 4.75

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924

MOTOR

220 Volt — 0,1 Amp.
22 Watt

(collectormotor) voor verschillende doeleinden geschikt,

f 12.50

MEETGARNITUUR

bestaande uit zeer gevoelige 0,5 mA draaispoelmeter - 5½ cm diameter en bordje met weerstanden voor de volgende bereiken:
5 V - 50 V - 250 V - 500 V - 5 mA - 50 mA - 250 mA
Tezamen met aansluitschema slechts ..... **f 15.70**

MEETCEL, voor het meten van wisselstromen ..... **f 5.—**
2 deks SCHAKELAARS 6 × 3 standen ..... **f 1.25**
2 SCHAKELAARS ..... per stuk **f 1.25**
UITBREIDING VOOR OHM-METINGEN: weerstand, batterij en potentiometer ..... **f 2.05**

Alle onderdelen voor dit mooie apparaat kosten slechts ..... **f 25.—**
Als boven met meter 0,5 mA, 8 cm diameter ..... **f 30.—**

KOFFER voor dit meetgarnituur, afm.: 210 x 145 x 85 mm **Prijs f 15.—**

VOEDINGSTRANSFORMATOR
2x270 V en 6,3 V; 90 mA .. **f 8.50**
Hiervoor als gelijkrichter:
EZ 4 ..... **f 2.50**
FERROXCUBE M.F.-TRAFO's
per stel ..... **f 3.50**
GECOMBINEERDE MINIATUUR M.F. TRAFO's 472 kc + 10.77 Mc **f 2.—**
MINIATUUR M.F. TRAFO's
10.7 Mc, per stuk ..... **f 1.—**
UITGANGSTRAFO's
Eerste klas fabrikaat ..... **f 2.50**
Hoogspanningscondensator
500 pF, 18 kV bedr.spanning **f 4.—**
BUISTRIMMERS voor F.M. en Televisie, 3-15 pF ..... **f 0.45**
DUO-CONDENSATORS 2x15 pF
met ingebouwde vertraging **f 4.75**

Serie **Miniatuur Batterij-buizen** 1R5 = DK91 - 1T4=DF91 - 1S5=DAF91 3O4=DL92 (DL95) ..... **f 15.—**
Dubbele Pot.meters m. schak. **f 4.75**
zonder schakelaar ..... **f 4.—**
Gummisnoer 3- 4- en 5-aderig **f 0.35** p. meter. Minimum 10 meter.
Originele safflernaalden voor normaalplaten ..... **f 0.95**
6-banden Sets, 10-2.000 meter, geh. compl. zonder buizen .. **f 60.—**
Accu-Laadinrichting, 2-4-6 Volt 0,5—1 Amp. ..... **f 10.—**
100 vernikk. Montageboutjes.. **f 1.60**
KOOLMICROFOONS, zeer gevoelig, m. handv. schakel., snoer, steker **f 2.95**

GELIJKRICHTCELLEN
200 V - 30 mA enkelfazig
f 1.75

Electro-dynamische LUIDSPREKERS
met uitg.trafo 7000 Ω; veldspoel 3000 Ω
Diameter 13 cm. Prijs ..... **f 5.95**
De uitgangstrafo alléén is het waard!!

Speciale TERUGSPOELMOTOR
kan twee richtingen draaien
Afmetingen: lengte 6,5 cm, Ø 3,5 cm
Prijs slechts f 10.—

DRAAIBARE FERRIT-ANTENNE
MG - LG **f 4.75**
3-voudige KG duo, spec. uitv. **f 2.75**

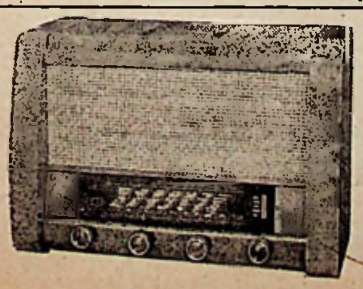
Sonor Recorder

betaling in 6 of 12 maanden

Het exemplaar dat wordt gekocht, wordt aangesloten en gedemonstreerd

Geheel compleet met buizen en aansluitsnoeren
Dit apparaat is aan te sluiten op elk normaal radiotoestel of versterker
Perfecte Geluidskwaliteit Ingeb. Voorversterker
LEGE BANDCASSETTES voor Sonor bandrec. f 4.—
Gevuld met speciaal langspeelband 2x16 m. **f 10.—**
ONDERDELEN, zoals aandrijfsnaartjes enz enz. uit voorraad leverbaar.
Binnenkort leverbaar complete eindversterker en inbouwkoffer met oval luidspreker tegen redelijke prijs.

TECHNISCHE GEGEVENS:
Bandsnelheid 9,5 cm/sec
Frequentiebereik 50—8.000 Hz
Bandcassette 2 x 16 minuten
Snelle vooruit- en terugloop
Indicatie door magisch oog
Ingangsspanning circa 30 V
Hoge uitgangsspanning: 0,5 V
Afmetingen: 30 x 22 x 12,5 cm



SPECIALE AANBIEDING: Zeer mooi gepolitoerde fabrieks

● RADIOKASTEN ●

met glasplaat - zonder chassis

Afmetingen kast: breed 55 cm, hoog 37 cm, diep 26 cm.
Afmetingen glasplaat: lang 34 cm en hoog 7,5 cm

f 25.—

LOS LEVERBAAR de in de SONOR bandrecorder **ingebouwde voorversterker** met 3 druktoetsen, Aan - Uit - Opname-Weergave. Indicatie door magisch oog Geheel gemonteerde fabrieksvoorversterker van buitengewone kwaliteit met buizen EF 804 - diode - EM 71 en seleengelijkrichter. Direct aan te sluiten aan de opname-weergave-kop.

Prijs slechts f 60.—

KEEL-MICROFOONS, dynamisch ..... f 0.90

KOPTELEFOON met 1 schelp laagohmig .. f 1.45

DRAAICONDENSATOREN

DUO, 2 x 390 pF + 4 x 25 pF voor F.M. fabrikaat N.S.F. ..... f 2.75

GECOMBINEERDE DUO, 2x500 + 2x15 pF fabrikaat N.S.F. ..... f 2.75

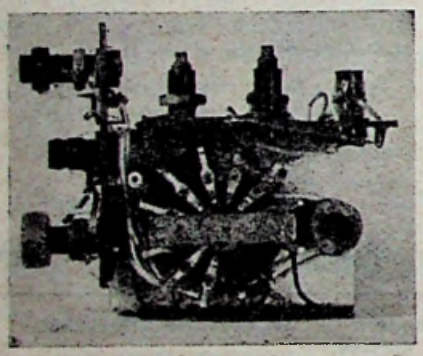
BLOKKEN, tropenbestendig, 1 en 2 μF 250 V f 0.50

METERS

0—25—50 A. weekijzer, flensdiam. 6 cm f 3.75
0—25—50 A. weekijzer, flensdiam 10 cm f 3.75
0—120 Amp. weekijzer, flensdiam. 6 cm f 3.75
0—300 Volt, weekijzer, flansdiam. 6 cm f 5.75
0—25 Volt, weekijzer, flensdiam. 6 cm f 5.75
0—15 Volt, weekijzer flensdiam. 6 cm f 5.75
Al deze meters fabrik. Hartmann & Braun

Ferrocart kernen

voor **VIDDELEER TOONREGELSPOELEN,** afm. buitenwerks 50 x 68 mm, middenbeen 10 x 20 mm, hoogte middenbeen 30 mm ..... f 1.50



Spoelblok „WOBBE" Duits fabrikaat K - M - L Midden-freq. 472 kHz met schema f 4.45

M.F.-trafo's hiervoor per stel f 1.75

Zend- en ontvangkristallen,, ijk-kristallen, freq. 130, 131, 6200, 8000, 12.500 kc, p. st. f 1.75
Diverse andere waarden, per stuk .... f 1.25

100 weerstanden, ½, 1 en 2 watt ..... f 3.75

MICROFOON-trafo's uit 18-set (nieuw) .... f 0.85

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING. Goederen, welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden.

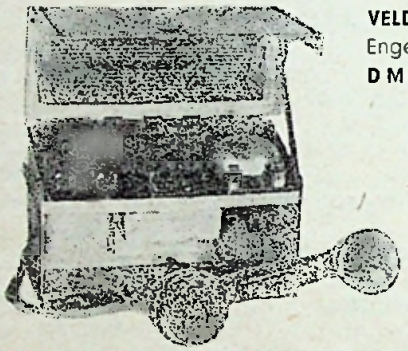
GEEN PRIJSCOURANTEN - VRACHT VOOR REKENING VAN DE KOPER

Ze zijn er weer

ONZE BEKENDE TAFELTELEFOON-TOESTELLEN f 9.75
met druktoets ..... f 11.25
Losse spreek- en hoorkapsels ..... f 1.—

Automatische Telefooncentrales

van 1 hoofdlijn + 3 nevenaansluitingen
tot 1 hoofdlijn + 10 nevenaansluitingen
PRIJS OP AANVRAAG



VELDTELEFOONS Engels type **D M K 5** per stuk f 9.75

POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN

2 MΩ m. schakelaar ..... f 1.25
2.2 MΩ z. schakelaar ..... f 1.—
300 Ω 50 Watt draadgewonden ..... f 3.50
500 Ω 50 Watt draadgewonden ..... f 3.50
500 Ω 2 Watt draadgewonden ..... f 1.50
2x6000 Ω, draadgewonden ..... f 1.75
1 MΩ m. schakelaar ..... f 0.75
10 kΩ m. schakelaar ..... f 1.—
½ MΩ zonder schakelaar, korte as .. f 0.60
1 kΩ lineair ..... f 0.75
200 kΩ lineair ..... f 0.60
Dubbele pot.meters 0,5 MΩ en 1 kΩ .... f 1.50

VOOR DE TELEVISIE

KATHODESTRAALBUIS, type CRM 121 A, 31 cm, zwart wit, magn. afbuiging (MW31) f 75.—
Focusseringsmagneet, instelbaar ..... f 14.75
Buizen hiervoor: 6F1 (EF42) ..... f 3.50
6P28 (EL38) hoort bij HSP-unit ..... f 4.—
UU 7 (gelijkrichter) ..... f 4.50

F.M. VOORZET-APPARAAT, super-regeneratief voor ECH42 (freq. 80-100 Mc) zonder buis .... f 5.—

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

BUIZEN

DEZE BUIZEN ZIJN FABRIEKSNIEUW EN MERENDEELS IN DE ORIGINELE VERPAKKING

1 R 5 (DK91)	f 3.75					EF 41	f 4.75
1 T 4 (DF91)	f 3.75	EL 41	f 4.75	DM 70	f 3.50	6 X 4	f 2.75
1 S 5 (DAF91)	f 3.75	EAF 42	f 4.75	EF 80	f 4.75	**UM 4**	f 3.75
3 A 4 (DL 93)	f 3.25	ECC 85	f 4.75	EBF 80	f 4.75	ECH 4 (EIR)	f 3.25
Per serie van 4 stuks		EM 35	f 4.75	ECL 80	f 5.50	UY 41	f 4.—
f 13.50		AZ 41	f 2.75	ECC 83	f 4.75	UL 41	f 4.75
EABC 80	f 4.75	ECH42	f 4.75	ECC 85	f 4.75	EL2	f 1.95
EC 92	f 3.75	EBC 3	f 2.25	PCC 84	f 5.25	EF 6	f 3.50
ECH 81	f 4.75	6 J 6 (ECC 91)	f 3.75	EBC 41	f 4.75	EL 3	f 4.75

DUMPBUIZEN

VR 65 per stuk **f 1.25**
5 stuks **- 5.—**

RK34	f 1.50	VR116	f 1.—
RG12DA 3 à	f 1.—	V 4200 gelijkr.	
RL12T15 3 à	f 1.—	enkelz. 250 mA	f 1.15
RS 241	f 0.75	7193	f 1.—
KC1 .... 3 à	f 1.—	76, triode, 6,3 V	f 1.—
ARP 12	f 0.75	KL 1	f 0.75
DF 25	f 0.75	VT127 (807) 4 V	f 1.25

4654 per stuk **f 1.60**
5 stuks **- 7.—**

AF 7 **- 1.—**

SPECIALE AANBIEDING

6 T (6V6)	4,5 W f 1.20	per 5 st.	f 5.—
6 T P (807)	6,5 W f 1.40	per 5 st.	f 6.—

R 44 (acculaadlamp) 30 V, 1,2 A ..... f 3.25
VR 54 (dubbel-diode) 6,3 V ..... f 1.—

EF 13 per stuk **f 0.75**
5 stuks **- 3.—**

954 EIKELPENTHODE **- 1.45**

AF 3 **- 1.25**

VOEDINGTRAFO's voor seleengelijkrichters 2x280V 90 mA; 1x6,3 V; netsp. 110-117-220 en 240 V **fl 6.25**

Miniatuur M.F. trafo's met ferroxcube kern 472kc per stel **fl 3.50**

Gecombineerde M.F.-trafo's 10,7 Mc en 472 kc per stel **fl 3.50**

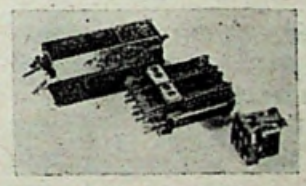
Kristal-diodes

OA 50 of IN 34 ..... f 1.95

Nu ook voorradig PRECISIE WEERSTANDEN
1 en 2 %; alle weerstanden ½ watt
100 stuks ..... f 7.25

RELAIS

TELRELAIS, telt tot 9999, klein model, 40 V f 1.95



Diverse soorten nieuwe VLAKRELAIS f 3.75

Miniatuur-relais 3xmaak 600 Ω f 1.—

TRLS 43 A, gepolariseerd,
1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω .. .. - 4.95
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A
met thermorelais, werkt op 6 V .. .. - 4.75
19 Set relais, 12 V, 150 Ω ..... f 3.—

NEON SIGNAAL LAMPJES, miniatuur-model
met bajonet-fitting, 110 V ..... f 0.60
220 Volt, normaal model, bajonet fitting .. f 0.60

CAPACITEITSARME MICROFOONKABEL
per meter ..... f 0.45

SPECIALE AANBIEDING
KOOLMICROFOONTJES ..... f 0.45

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GIRO 643591

RADIO LABOR

Gedempte Burgwal 3 — Telefoon 330115 — Den Haag

Aangekocht uit overtollige fabrieksvoorraad Nieuw in doos

2xKC+KL1	f 1.—							UY 1	f 4.50
4654	f 1.95	ECC 82	f 5.95	EF 85	f 5.95	PL 82	f 8.50	6 V 6 gt	f 5.40
ELL 1	f 1.95	ECC 83	f 7.25	EF 91	f 5.95	PL 83	f 8.50	12 AX 7	f 5.95
EBC 3	f 2.25	EC 84	f 8.50	EF 92	f 5.95	PY 80	f 5.—	12 AU 7	f 5.75
EF 6	f 3.50	ECC 85	f 6.25	EF 93	f 3.60	PY 81	f 5.50	12 AT 7	f 6.25
EL 3 N	f 4.75	ECH 21	f 8.—	EL 41	f 4.75	PY 82	f 4.95	6 X 4	f 2.75
EF 22	f 1.95	EBL 21	f 7.50	EL 84	f 4.95	EAF 42	f 4.75	7193	f 1.45
EF 40	f 5.50	AZ 1	f 3.50	EM 34	f 4.25	UCH 21	f 7.50	ECH 4(E1R)	f 3.25
EF 41	f 4.75	AZ 41	f 2.95	EQ 80	f 7.25	UBL 21	f 7.50	AF 7	f 1.—
EF 42	f 9.50	ECH 42	f 4.95	EY 51	f 5.95	UCH 42	f 4.95	EF 804	f 4.75
EF 43	f 9.50	ECH 81	f 4.95	EZ 40	f 5.50	UF 41	f 4.95	DM 70	f 3.50
EB 41	f 3.75	ECL 80	f 5.95	EZ 41	f 5.50	UAF 41	f 4.95	1 R 5	f 3.60
EBC 41	f 4.75	EF 13	f 0.75	EZ 80	f 4.25	UBC 41	f 4.95	1 T 4	f 3.60
EBF 80	f 4.95	EF 50	f 4.50	6 J 6	f 3.75	UL 41	f 6.—	1 S 5	f 3.60
ECC 81	f 5.25	EF 80	f 4.75	PL 81	f 8.50	UY 41	f 4.50	3 S 4	f 4.—

GELOSO

10 watt hifi-versterker

Versterkerchassis + kap	f 20.—
GELOSO voedingtrafo 5567	f 23.50
GELOSO smoorspoel Z 321 / 25	f 6.—
GELOSO gelijkrichtcel 8418	f 4.75
GELOSO uitgangstrafo 2168	f 14.50
GELOSO signaallamphouder 1748	f 0.85
GELOSO zekeringhouder 1039	f 1.30
GELOSO speciaal spanningscaroussel	f 1.—
GELOSO microfoonplugchassis	f 1.15
GELOSO 3 octal voetjes totaal	f 1.80
GELOSO 4 pijlknoppen totaal	f 2.72
GELOSO 4 potentiometers z. sch.	f 9.60
GELOSO 15 kokercondensatoren	f 5.98
GELOSO 5 electrolyten totaal	f 9.—
GELOSO montagestrip 21 d.	f 1.50
MURDO 2 rubber noval voeten	f 1.40
ERIE 14 weerstanden	f 1.68
BEYSCHLAG 4 weerstanden 1% - 100 kΩ	f 2.—
4 indicatieplaatjes — FONO - enz.	f 0.48
GELOSO 2 noval busjes	f 1.10
1 enkel-polige schakelaar	f 0.58
Totaal verkoopsprijs	f 110.89

ANTENNES

TIKO nr. 4005/V
Vouwdipool 300 Ω 10 mm buis .... f 14.—

TIKO nr. 4006
Vouwdipool 300 Ω 5 mm buis .... f 7.40

TIKO nr. 4008
Panorama - Kruisdipool 300 Ω .... f 28.50

TIKO nr. 4010
Vouwdipool met reflector
winst 3—4 dB ..... f 23.50

TIKO nr. 4011
Vouwdipool met reflector en director
winst 4—5 dB ..... f 30.—

TIKO nr. 4012
Vouwdipool met reflector en 2 dir.
winst 6—7 dB ..... f 39.90

TIKO nr. 515 / V
T.V. Langenberg-antenne 240-300 Ω f 26.—

DUMP per staaflengte f 1.95 3 stuks f 5.—
per staaf 30 cm f 0.15 8 stuks f 1.—

RADIO LABOR

Gedempte Burgwal 3 — Telefoon 330115 — Den Haag

Drukknopschakelaars

GESCHIKT VOOR: OPROEP-INSTALLATIES, MEET-APPARATUUR, TELMACHINES ENZ.

TYPE 104 met 4 toetsen
iedere toets 2x2 makers en brekers **f 5.75**

TYPE 107 met 7 toetsen
iedere toets 2x2 makers en brekers **f 6.75**

TYPE 108S met 8 toetsen
iedere toets 2x2 makers en brekers **f 7.75**

TYPE 108 met 8 toetsen
iedere toets 4x4 makers en brekers **f 8.75**

OPNAME-MOTOR A.E.G. type WE 40 W
1200 t.m.; 220 V / 110 V; A = 0.16 50 per. ED 100 % ..... **f 35.—**

R 1132 A voor 2 m band 100-124 Mc compl. **f 47.50**

MINIATUUR GOODMAN SPEAKER, 7,5 cm **f 5.95**

GOODMAN HI-FI SPAEKER ..... **f 47.50**

PLEXIGLAS, prachtisolatie; 5 mm dik, br. 8 cm, lang 20 cm ..... **f 0.75**

MICRO-AMPERE-METERS d u m p
480 µA diam. 5,5 cm **f 6.50**
125 µA diam. 7,5 cm **f 12.50**

GELIJKRICHTCELLEN, seleen 300 V 200 mA **f 6.50**
12 V 100 mA **f 2.25**
90 V 15 mA **f 2.25**

B U I S V O E T E N

4 Amerik. pert.	f 0.15
5 Amerik. pert.	f 0.15
6 Amerik. pert.	f 0.15
7 Amerik. pert.	f 0.15
octal pert.	f 0.15
octal h.f. bak.	f 0.35
octal ker.	f 0.45
miniatuur pert.	f 0.19
miniatuur bak.	f 0.35
miniatuur bak. met afschermbus	f 0.75
miniatuur ker.	f 0.40
noval bak.	f 0.35
noval ker.	f 0.40
loctal 9 p. EF 50 ker. ..	f 0.80
P-voet. ker.	f 0.15
P-voet bak.	f 0.25
Telefunken bak.	f 0.35

ELCO's

1 x 8 µF	f 0.50
1 x 16 µF	f 0.75
2 x 8 µF	f 0.75
2 x 12 µF	f 0.95
N.S.F.	
1 x 24 + 1 x 8 µF	f 0.90

AFSTEMCONDENSATOREN

1x 15 pF	f 1.25
1x 20 pF	f 1.25
1x 25 pF	f 1.25
1x 30 pF	f 1.25
1x100 pF	f 1.25
1x127 pF	f 1.25
1x350 pF	f 0.95
1x420 pF	f 0.95
2x20 pF (min.)	f 1.50
2x100 pF	f 2.25
2x127 pF (groot) ..	f 0.95
2x420 pF (min.)	f 2.25
2x500 pF (min.)	f 2.25
2x480 + 2x15 pF ..	f 3.50
3x350 pF (groot) ..	f 1.95
3x500 pF (min.)	f 2.25
Variabel mica	
1x500 pF	f 0.95
2x250 pF	f 0.75

Uitgangtrafo 7000 Ω - 3 - 5 Ω; miniatuur .... **f 2.95**
Uitgangtrafo voor batterij; DL92, 3S4; 3 Ω **f 2.95**
Uitgangtrafo voor EL84; 3 - 5 Ω ..... **f 5.75**
Uitgangtrafo voor 2xEL41; 3 - 5 Ω ..... **f 4.75**

SMOORSPOELEN 100 mA 200 Ω ..... **f 1.25**
80 mA 500 Ω ..... **f 1.25**
Stancor 80 mA 500 Ω ..... **f 2.25**

VOEDINGSTRAFO

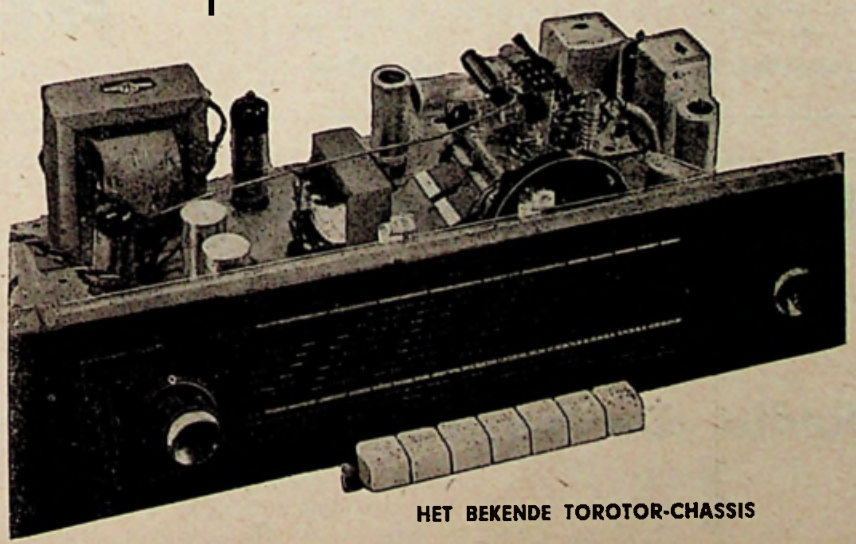
2x285 V	80 mA	1x6,3 V	.....	f 6.50
2x285 V	200 mA	1x6,3 V	1x4 V	f 13.50
2x285 V	250 mA	2x6,3 V	1x4 V	f 19.50

Potentionmeters

1 kΩ lin. — 2 x 2,5 kΩ — 5 kΩ — 50 kΩ **f 0.75**
100 kΩ ..... **f 0.45**
500 kΩ — 1 MΩ ..... **f 0.75**
2,2 MΩ ..... **f 2.25**

TOROTOR AM/FM UNIT

(permeabiliteitsafstemming voor F.M.) .. f 38.50
stel AM / FM middenfrequent trafo's met discriminator ..... f 29.75
drukknop-unit ..... f 48.—
Bouwmap STUDIO - SUPER ..... f 1.75



HET BEKENDE TOROTOR-CHASSIS

AMERIKAANSE RECORDER MOTOR

links en rechts draaiend - omschakelbaar
220 V 75 W - 1450 t/m - 1/40 PK
Gewicht 1,5 kg - 8 mm as ..... **f 37.50**

Direct uit voorraad leverbaar de volgende BOUWSETS:

TOROTOR AM-FM-STUDIO-SUPER; HI-FI-JUNIOR
AMROH-ONTWERPEN PENTABANDSUPER
CRUISER AM-FM-SUPER

UNITRAN CONCERT versterker
10 en 25 Watt

REX RECORD

REX-RECORD
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.05 Giro 8126

WIJ GAAN DOOR MET ONZE SUCCESVOLLE ELECTRONENKOOPJES

7 banden Ducati bouwset,
van f 97.80 voor **f 72.50**
4 banden Ducati bouwset met druktoetsen spoelblok, type DRU168M
compleet van f 83.20 voor **f 72.50**
Band- of gram. motoren met 3 snelheden poelie 110-220 V voor slechts **f 15.50**
200 µA Philips meters Ø 6 cm
Nieuw voor slechts ..... **f 17.50**
FONOFIX koppen voor slechts **f 14.95**

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze franie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

HET HUIS VAN VERTROUWEN
VOOR HEN DIE ZELF BOUWEN !

STUUT en BRUIN

Wij kunnen U nog uit voorraad leveren de bekende
universeelmeters **TOHO 27 C** **f 39.75**
Paccom 54 B **f 49.75**
1000 Ω/Volt. Compleet met meetsnoeren en batterij Verder hebben wij alle **universeelmeters** van bekende fabrikaten, zoals:
TRIPLETT - AVO - METRAWATT - NORDISK
TAYLOR (Windsor) - METRIX etc. etc.
Al is uw meter nog zo defect, vraag ons
de reparatiekosten !

NIEUW! MECHANISCHE TELLERS met NUL-INSTELLING Voor bandrecorders, wikkelbank, film en 1001 andere toepassingen. Telt tot 999. Telt ook terug!
van f 48.— nu f 8.50

MAGNETISCH TELRELAIS ..... **f 1.25**
Weet U, dat wij alle **Siemens en AEG gelijkrichtcellen uit voorraad leveren?**
De bekende **GOODMAN luidspreker** voor uw batt.-ontvanger, 7,5 cm vierkant, 3 Ω imp. .... **f 5.65**
Onze kantelbare accu 2 V (50x105x190 mm) **f 5.90**
Voor uw **TV-ontvanger** hebben wij alle **Philips trafo's HS-units, deflectiespoelen, bulzen en beeldbulzen.**
Ook de verdere **kleine onderdelen.**
Alle uit voorraad leverbaar !
FM-doorvoercond. en keramische cond. tot 22 nF
☆ GRIDDIPPER DUO, zwaar verzilverd ± 2x100 pF
Nieuw ..... **f 2.25**

PRINSEGRACHT 34 - Telef. 11 07 58 - Giro 28 30 62
's-Gravenhage

---

audiotape
TRADE MARK

HET BESTE OPNAMEBAND TER WERELD

(Amerikaans fabrikaat)

Thans leverbaar:

180 m	op plastic basis	**f 13.50**
360 m	„ „ „	**f 21.—**
180 m groen	„ „ „	**f 13.50**
360 m groen	„ „ „	**f 21.—**

LANGSPEELBAND type LR op 1 mil. Mylar
buitengewoon sterk en duurzaam
270 m (op 360 m spoel) op polyester basis **f 17.—**
540 m (op 360 m spoel) op polyester basis **f 30.50**

UW HANDELAAR LEVERT HET !

Imp.:

FREQUENTA

WEESPERZIJDE 34 AMSTERDAM

Radio-amateurs, opgelet

ALLES, WAT U NODIG HEBT voor de AM-FM-STUDIO-SUPER (TOROTOR); HI-FI-JUNIOR; VIDDELEERVERSTERKER; RONETTE ULTRA-LINEAIR VERSTERKER; GELOSO HI-FI VERSTERKER; CRUISER AM-FM-SUPER; alle AMROH-ONTWERPEN (Ultraflex, Passepartout, W.W.-VERSTERKERS, enz. enz.) PENTABANDSUPER (Torotor) SFINXSUPER (Ritro); en verder ALLES, wat elders in voorgaande of nog komende -RE- 's is beschreven of geadverteerd, levert U ●

Radio „De Jacobsstat"

sedert 1945 - BUNTLAAN 78 - DRIEBERGEN
Telefoon 0-3438-8132 - Giro 54 09 52

● Vraagt nog heden ons uitgebreide prijzenboek aan met ± 25.000 artikelen, alle merken. Franco toezending na ontvangst van f 1.65 (België 25 fr.) ● U ontvangt dan tevens een tegoedbon van **f 1.65** ● Verzending binnen Nederland gratis ● Bij iedere zending een prettige verrassing ● Alléén KWALITEITSARTIKELEN (geen dump). ●

ERRETJES

50 c. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, *bij opgave 30 c. portz. insluiten voor adm.kost; elke volgende regel kost 0,50.*

GEVRAAGD

Overjarige radio's liefst met bandbreedteregeling. Prijsopgaaf Dijk 9, Eersel (N.B.)

359. Bakeliet kastje voor Ph. 208 U.

352. Partij na-oorlogse gramofoonplaten. Populair en klassiek. Liefst met saffier bespeeld.

354a. Radio Electronica no. 1 1e jaargang.

354b. Wie wil amateur helpen bij Kathodestraal Oscillogr. en RC-generator in A'dam.

AANGEBODEN

25 Watt Hi-Fi versterkerinstallatie, speakers, draaitafel, microfoons etc. Vraag volledige beschrijving. R. Duyzings, Pomonalaan 72, den Haag.

345. EL 6 nw f 8.-; UCH21, UBL 21 à f 6.—; EF 6; EF 9 en EK 3 à f 4.—

346. Fonolint bouwdoos voor f 17.50; osc.spoel f 2.50; Div. onderdelen, vraagt lijst. Ook genegen te ruilen.

347. Multivibrator met ECC81 à f 30.—

348. Philips radio, type 2514 127 V f 15.-; Philips luidspreker in kast, type 2040 f 10.-; beide nog prima.

353. ALRO rekenschijf 200 R; Kluwer's Fiscaal Zakboek t.e. aannemelijk bod.

350. 2xEFF50 à f 2.50; 2x EF50, 2x VR56, 2x VR54, 3x EL2, 1xVR57; 1x UCH41 à f 2.- p. stuk In één koop f 22.50.

351. Luidsprekers, alle soorten en maten worden vakkundig **gerepareerd** onder volle gar. - 9 jr. ervar., zeer bill. prijzen. Thuisw. Vraag verdere inlichtingen.

355. Collins 51 H-3 comm.-ontv. 1,5—18,5 Mc, 15 buizen 28 V + wisselstr. voeding, 10 instelb. kanalen; 100 kc X-tal, superhet.-freq.-meter; m. 200 pag. instructieboek. Z.g. a.n. Prijs ± f 600.—.

356. In z. goede staat: complete serie, Handboek voor Radio-Techniek door Rens en Rens f 130.—.

357. Batt. super Holiday, z. kast en batt. f 55.—.

358. Meetz. f 25.—; Meetbr. 210 Ω f 25.—; TV-meetz. f 50.- Buisvoltmtr f 45.-; vele bnz. en onderd.; vraagt lijst. N. v. Ree, Heesterstr. 87, d. Haag.

359. Trafo 127/220 V, 2x350 V 80 mA, 4 V 1 A, 6,3 V 4 A à f 7.—; Trafo 220 V 2x350 V 100 mA, 4 V 2 A, 6,3 V 4 A f 10.—.

360. Solide m. leer beklede gram.koffer, met UNDY synchr.motor 78 t., 30 cm plat à f 15.— (220 V); Spoelen 901—931 f 4.50.

Bij de **Rijksluchtvaartdienst** kunnen op **Schiphol** worden geplaatst

ENIGE RADIOMONTEURS

Candidaten dienen in het bezit te zijn van het dipl. A.B.S. (electro-techniek) en het dipl. radio-monteur N.R.G. Leeftijd 18—30 jaar. Salaris afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. Schriftelijke sollicitaties onder motto Za/Lura 526 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, den Haag.

Bij het **Ministerie van Oorlog** worden voor het **Depôt** van de **Verbir.dingsdienst** ter standplaats **Delft** gevraagd

A. ENKELE OPZICHTERS,

t. b. v. de inspectie- en classificatiegroep. Taak: toezicht op de ontvangst en de uitgifte van radiomaterieel; Vereist: dipl. N.R.G. radiotechnicus of P.B.N.A. midd. radio techn. Aanstelling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring, in de rang van opzichter D, C of B.

B. ENIGE RADIOMONTEURS,

vnl. ten behoeve van de reparatie-afdeling. Taak: contrôle van in voorraad zijnde electronisch materieel. Vereist: dipl. N.R.G. radio-monteur of A.B.S. electro. Loongroep 4 of 5.

Soll. onder motto Z/Do 526 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhoutseweg 15, den Haag.

ABONNÉ'S DRAGEN HUN STEENTJE BIJ!

De abonné .....

Adres .....

Woonplaats .....

heeft ..... abonné's geworven en verzoekt nadat de abonnementsgelden zijn voldaan de toezending van:

.....

.....

■ **1e abonné:**

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

■ **2e abonné:**

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

■ **3e abonné:**

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

■ **4e abonné:**

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

wenst zich te abonneren op het maandblad

RADIO ELECTRONICA

en heeft het **abonnementsgeld** voor 1955

gestort op giro 43.59.12 ◇

per postwissel betaald ◇

wenst kwitantie ◇

Bestel-formulier

NAAM .....

ADRES .....

PLAATS .....

Aant.	Best.no	TITEL	Stukspr.	Totaal bedrag
.....	~~RE~~ '55	JAARABONNEMENT . . .	f 6.—	.....
.....	154	INBINDBAND	f 1.75	.....
.....	254	VERZAMELMAP	f 3.95	.....
.....	354	GEBONDEN JAARGANG '54	f 10.75	.....
.....	WBZ 1	KOELKAST	f 0.95	.....
.....	WBZ 2	Bouw zelf uw TV-ontvanger	f 2.85	.....
.....	WBZ 3	MAGNETISCH GELUID I & II	f 1.90	.....
.....	WBZ 5	TRANSISTORS	f 0.95	.....
.....	WBZ 6	VIDDELEER-VERSTERKER .	f 0.95	.....
VERSCHENEN ZIJN THANS:				
.....	Junior 1	KRISTAL-ONTVANGER . .	f 0.30	.....
.....	Junior 2	Bijz. KRISTAL-ONTVANGERS	f 0.30	.....
.....	Junior 6	VERSTERKERS	f 0.30	.....
.....	Junior 8	TRANSISTORS	f 0.30	.....
.....	Junior 10	TAPE-RECORDING . . .	f 0.30	.....
.....	Junior 12	DE HUIS-TELEFOON . . .	f 0.30	.....
.....	RR 1	CAR RADIO	f 1.—	.....
.....	DB 4	INEXPENSIVE TELEVISION .	f 1.50	.....
.....	DB 5	T.V.-FAULT-FINDING . . .	f 3.—	.....
.....	DB 6	Amat. Operator's Handbook	f 1.50	.....
.....	DB 7	Receiv., Presel., Converters	f 1.50	.....
.....	DB 8	TAPE and WIRE RECORDING	f 1.50	.....
.....	DB 9	RADIO CONTROL	f 5.25	.....
.....	PS 1	PANEL SIGNS (Ontv. Verst.)	f 2.45	.....
.....	PS 2	PANEL SIGNS (Meetinstr.) .	f 2.45	.....
NOG DEZE MAAND VERSCHIJNEN:				
.....	Junior 3	EEN-BUIS-ONTVANGERS .	f 0.30	.....
.....	Junior 4	TWEE-BUIZEN-ONTVANGERS	f 0.30	.....
.....	Junior 5	DRIE-BUIZEN-ONTVANGERS	f 0.30	.....
.....	Junior 7	DIODES	f 0.30	.....
.....	Junior 11	SEINEN EN ZENDEN . .	f 0.30	.....
			TOTAAL	.....

EN DIT ZULLEN WIJ U ZENDEN BIJ HET AANBRENGEN
van één abonnee: Koelkast, of Car Radio (DB), of Transistor, of Viddeleer-Versterker, of 3 der deeltjes uit de Junior Serie;
van twee abonnees:
Magnetisch Geluid, of Operators Handbook (DB), of Inexpensive Television (DB) of Tape and Wire Recording (DB).
van drie abonnees:
Bouw zelf uw TV-ontvanger, of Receivers and Preselectors (DB), of Panel Signs I of II.

Meerdere formulieren worden gaarne toegezonden

INHOUDSOPGAVE

E 55	231
Spiraal-Televisie	233
Examen Radio-Monteur Nederl. Radio. Gen.	237
Het ABC van de Electronenbuizen	241
Electronisch Allerlei	246
TV-ontvanger CINEMA (Slot)	247
Electronici gaan gouden toekomst tegemoet	251
Eelectronische Slingerklok	251
Technische gegevens v. electronenbuizen	252
Iets over correctieschakelingen	253
Boekbespreking	255
Cross-Over filters van Unitran	256
„Lilliput"	257
Het meten van High Fidelity apparatuur	259
~~RE~~ - gram	260
Van Handel en Industrie	261
Operatie Synchrodyne	261
Lezerspost	261

TiKo ANTENNES

Vraagt onze

nieuwe T.V. antennes

— LOPIK — ANTWERPEN — LUIK —

RADIO TECHNISCHE SCHOOL

KLEINE HOUTWEG 31 - HAARLEM - Telef. 20843

Door het Rijk erkende OPLEIDING tot RADIO-TELEGRAFIST, RADIO-MONTEUR TECHNICUS - DAGSCHOOL - AVONDSCHOOL

Degelijke practisch/theoretische opleiding voor de N.R.G.-examens. - Uitgebreid onderricht in het ontwerpen en bouwen van versterkers, ontvangers en meet-apparatuur. Speciale cursus meettechniek

Enige studiebeurzen aanwezig

Toelatingseisen: Ambachtsschool of ULO Minimum leeftijd 16 jaar

Inschrijving van nieuwe leerlingen dagelijks aan de school: **KLEINE HOUTWEG 31 - Haarlem**

Prospectus kosteloos

VIDDELEER TOONREGELSPOELEN - de hoog en laag spoel, samen in een aluminium bus van 36x36 mm en 40 mm hoog. Aan de onderzijde voorzien van 4 aansluitlippen en bevestigingsboutjes **f 14.—** met voll garantie op goede werking. Levering ond. rembours d. **TESTLAB --Postbox 5049 - Scheveningen**

MIJNE HEREN...

Zo zal uw stamhouder niet beginnen:
Het zal wel bla-bla-blub worden .....
Leuk om dat baby-gebrabbel op de geluidsband vast te leggen! Zijn eerste „mama" en „pappa" en al die andere ondefinieerbare woorden uit het baby-woordenboek.

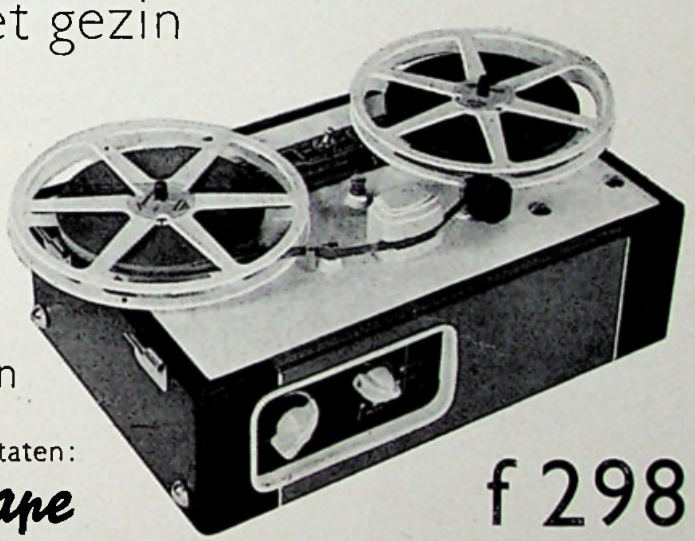
Maar ook uw lievelingsmuziek, gecopieerd van radio-uitzendingen of gramofoonplaten, zelf samengestelde programma's, reportage's, klankbeelden en andere microfoonopnamen.

De geluidsstudio van het gezin

met de

HANDY SOUND

de bandrecorder voor iedereen



f 298

En voor de beste resultaten:

Amrohtape

sstt . . . . . ruisvrij!

Uw radiohandelaar zal de Handy Sound graag voor U demonstreren en U de uitvoerige en rijk geïllustreerde HS-folder geven. Desgewenst zullen wij U gaarne naam en adres van de dichtstbijzijnde AMROH-dealer laten weten.

AMROH

KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN — TELEFOO K 2942 - *341

Agfa

Als de kwaliteit een rol gaat spelen
komt slechts één band hiervoor in aanmerking

AGFA-magnetonband

Voor de amateur-bandrecorder het beste resultaat met

AGFA-magnetonband FSP.

Zelfs met 9,5 cm. per sec. uitstekende weergave (tot 10.000 Hz.)

Prijs:	1000 m	op kern	— ƒ 61.50
	700 m	op kern	— ƒ 47.10
	350 m	op spoel	— ƒ 26.50
	180 m	op spoel	— ƒ 15.—

Voor de „HANDY SOUND" ontwikkelde AGFA een SPECIALE BAND, die uitsluitend daarvoor geschikt is.

De dozen waarin deze banden verpakt zijn hebben een speciaal zegel ter onderscheiding van de FSP-band.

Prijs: AGFA „HANDY SOUND" band
360 m op spoel — ƒ 21.70
180 m op spoel — ƒ 11.60

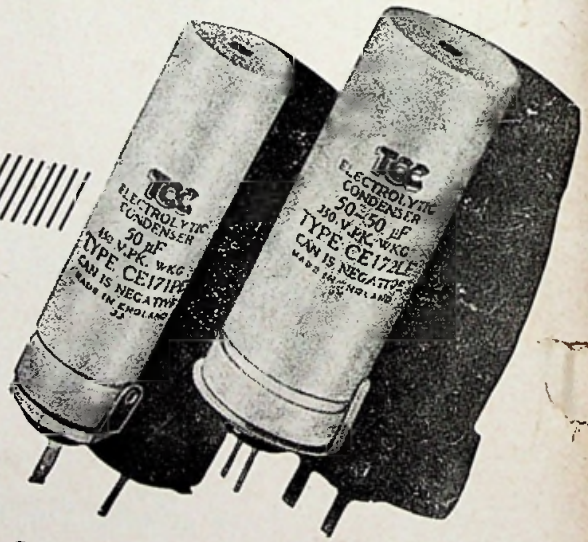
Onze **„Magneton"** bandrecorder motor is erkend als de beste voor de lage prijs van **fl. 37,50**

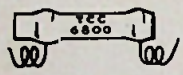
Heeft een uiterst gering strooiveld, **BLIJFT KOEL** en heeft nog reservekacht over. (45 Watt)

ALLEENVERKOOP VOOR NEDERLAND:
N A H O (L. DE LANGE) AMSTERDAM-C.
Prinsengracht 797 - Telefoon 48973

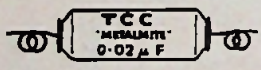
TCC

condensatoren

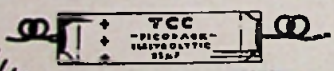




Ceramische condensator



Kokercondensator (tropenvast)



Miniatuur electroliet

Van de betrouwbaarheid van condensatoren, hangt het behoud van vele andere, kostbare onderdelen af.

Neem geen risico.

GEBRUIK T. C. C.

Catalogus op aanvraag verkrijgbaar.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:

NIJKERK'S RADIO N.V.

Warmoesstraat 94 - Amsterdam - Telef. 37337-36883